APOLOGIA

R. P.

IO. BAPT. RICCIOLII

Societatis IESV

PRO ARGVMENTO

Physicomathematico

CONTRA SYSTEMA COPERNICANVM

Adiecto contra illud nouo Argumento ex Reflexo motu Grauium Decidentium.



VENETIIS, M. DC. LXIX.

Apud Franciscum Salerni, & Ioannem Cagnolini.

SVPERIORVM PERMISSV.

EGo Io: Iacobus Vicecomes Soc. IESV in Prouincia Veneta Præpositus Prouincialis potestate ad id mihi facta à P. N. Io: Paulo Oliua Præposito Generali facultatem facio, vt Liber inscriptus, Apologia pro argumento Physicomathematico contra Systema Copernicanum adiecto contra illud nouo argumento ex reflexo motu grauium decidentium Authore P. Io: Baptista Ricciolio Societatis nostræ Sacerdote, & eiusdem Societatis grauium, & Doctorum hominum iudicio approbatus, typis mandetur, si ijs, ad quos pertinet ita videbitur.

In quorum fidem has literas manu mea firmatas; & sigillo muneris mei signatas dedi. Bononiæ 7. Februarij 1669.

Io: Iacobus Vicecomes.

Noi

Noi Reformatori dello Studio di Padoua.

HAuendo veduto per fede del Padre Inquisitore nel Libro intitolato Apologia del P. Gio: Battista Riccioli della Compagnia di Giesù non esserui cosa alcuna contro la Santa Fede Cattolica, e parimente per attestato del Segretario nostro niente contro Prencipi, e buoni costumi, concedemo licenza à Francesco Salerni, e Giouanni Cagnolini di poterlo stampare; osseruando gl'ordini &c.

Dat. à 7. Giugno 1669.

(*Aluise Contarini K. P. Ref.*

(*Andrea Pisani K. P. Ref.*

(*Battista Nani K. P. Ref.*

Angelo Nicolosi Seg.

C A-

Clarissimis, & Excellentissimis DD. Philosophis, ac Medicis

CAROLO HIARCHÆ, ET FLORIO BERNARDO

Orbe, & Vrbe Venetiarum celeberrimis

Io: Baptista Ricciolius Societatis IESV Sal. ac Felic. Plur.

AEsculapij filios Machaonem, ac Podalirium Medicæ artis peritissimos, non sola Græcia toto illo decennio, quo hæsit in obsidione Troiæ; sed omnis Asiæ Europæque regio admirata est, ad quam Ilias, & Homericæ tubæ clangor peruenit. Vestram pariter Excellentissimi DD. eximiam in Medicinæ Theoria simul, & praxi scientiam, fortunatissimamque virtutem; non Veneta solùm Ciuitas, vicinæque regiones agnoscunt, suspiciunt, prædicant; sed ad exteras quoque nationes, earumque literatissimos viros; Fama ipsa celeberrimo suæ tubæ sonitu propagauit, adeo, vt Vestrum nomenque decusque in Angliam vsque peruaserit,

Et penitus toto diuisos orbe Britannos:

Meritò sanè tanta vobis celebritas debebatur, quorum ingenium & industriam Hippocrates Cous & Cos Medicorum, Aphorismo illo suo: Ars longa vita breuis *&c. sic exacuit, vt exhausta tam abstrusæ artis profunditate, in Vobis æstimari possit aut* Ars breuis, *aut* Vita longa, *cùm eò prouecti sitis, quò multi longè longiore vita vix peruenirent. Quòd si Aesculapio Gallum ac Serpentem sacrauit antiquitas, ob peculiarem in medendo vigilantiam atque prudentiam; ne Vestram quidem vigilantiam* Occasio præceps *elusit; nec* Iudicium difficile *prudentiam aut fefellit, aut implicuit: Non denique consultissimam Vestram praxim* Experimentum periculosum *in discrimen addu-*

adduxit, quorum Empiricam dexteram, direxit Ratio, ac Theoriæ Dogmaticæ oculus dexter.

Has profectò prærogatiuas, profundamque ac multiplicem eruditionem penitiùs introspexit augustissimus Venetorum Senatus: cum publicum Medicam Artem Venetijs docendi munus quàm honorificè contulit D. Carolo Hiarchæ: ac Florio Bernardo Anatomen prælegendam eiusdem Senatus auctoritate tradidit DD. Philosophorum, & Medicorum Collegium. In quo Munere dum vterque summa animi contentione parem omninò operam, & studium collocauit; eam vnusquisque de se non modò fouit sed auxit opinionem, vt iure habeantur ab omnibus Medici verè Philosophi, *quos cæteris longè præstantiores Homerus deprædicauit, Hippocrates Deo similes fecit, Aristoteles omnibus elegantissimos dixit, & Galenus vniuersæ Philosophiæ partibus instructissimos esse voluit.*

Ego verò in Vobis amo præterea, & admiror Medicinæ ac Matheseos nobile consortium in summis olim & postea Archiatris conspicuum. Apollinem certè Aesculapij patrem vtriusque huius scientiæ Principem venerata est antiquitas; Eudoxum Cnidium, Philistionis Siculi discipulum, non minus insignem Medicum, quàm Astronomum fuisse refert 8 libro Diogenes Laërtius. At Medicæ facultatis, non dixerim (quod non nemo dicere ausus est) Numen Galenus, sed Lumen ac Sol; non modo Niconis egregij Geometræ & Architecti filius fuit sed ipsemet, Gesnero teste, Mathematices, ac totius Philosophiæ consultissimus euasit. Auicenna Sarracenorum Galenus, Mathesi non minus, quàm Iatrice suos in admirationem Arabas, Nicolao Massa referente, pertraxit. Vtriusque istius scientiæ, vidit commendauitque, in Ioanne Fernelio Ambianensi Galliæ; in Gemma Frisio Belgium, in Taddæo Hagecio, Ioanne de Saxonia multisque alijs Protomedicis Germaniæ, & in duobus Hieronymis, Cardano & Fracastorio Italia.

Istinc igitur mihi & nata occasio, & oborta mens, Vobis, Excellentissimi Viri, meam hanc Apologiam dicandi, in qua de Physicomathematicis contra Copernicanum Telluris motum argumentis: præsertim cùm mihi compertum sit, Libros meos, videlicet Almagestum Nouum, Geographiam Reformatam, & Astronomiam Reformatam *non displicuisse Vobis, imò non indignos lectu, tot inter grauiores curas, visos fuisse. Huc accessit singularis illa beneuolentia, qua Societatis nostræ viros complexi estis, vt hoc solo nomine; si cætera deforent, testatam erga Vos profiteri oportuerit grati animi nostri, hoc qualicunque pignore agnitionem pariter, confessionemque publicam. Cæterum, quoniam Facultates inter tres Medicæ Artis,* Curatrici, *ac* Restauratrici, *præcellit tum tempore, tum æstimatione* Præseruatrix; *Vestrum erit meam hanc Apologiam, authoritate, qua polletis, ab alienæ interpretationis contagio praseruare. Valete, atque vt cæpistis, Nos vestro amore, & ope prosequi pergitote.*

Ego

CAPVT PRIMVM.

De Controuersiæ huius celebritate, ac grauitate apud Astronomos, Physicos, & Theologos, deque Occasione iterum, ac sæpius de illa disserendi nobis oblata.

MEritò inter nobiles de Natura quæstiones Seneca libro 7. cap. 2. hanc in primis scitu dignissimam censuit, cùm dixit: *Illò quoque pertinebit hoc excussisse, vt sciamus vtrum Mundus, Terrà stante, circumeat; an Mundo stante, Terra vertatur? Fuerunt enim qui dicerent, nos esse quos rerum natura nescientes ferat, nec cæli motu fieri Ortus, & Occasus, sed ipsos nos oriri, & occidere. Digna res est contemplatione, vt sciamus, in quo rerum statu simus; pigerrimam sortiti, an velocissimam sedem? circa nos Deus omnia, an nos agat?* Quandoquidem diurnam horarum 24. reuolutionem, Telluri circa sui centrum, & axem vertigine continua Orientem versùs circumeunti adscripserant olim *Heraclides Ponticus, Ecphantus Pythagoricus, & Nicetas Syracusanus*, vt referunt Cicero lib. 2. Academ. qq. & lib. 1. Tusculanar. ac Plutarchus lib. 3. de Placitis Philos. cap. 13. Præter diurnum autem; annuum quoque motum, quo centrum Telluris circa Solem in Mundi centro quiescentem circumferatur diebus 365. & ferè diei quadrante, inuexerunt *Aristarchus Samius*, & *Philolaus* vterque Pythagoricus atteftante id Archimede in Arenario, Plutarcho 3. de Placitis cap. 11. Ptolemæo lib. 1. magnæ constructionis cap. 5. & 7. & indicante Aristotele 2. de Cœlo textu 72. Horum opinamenta postquam Nicolaus Copernicus Toronensis, & Canonicus Ecclesiæ Vuarmiensis, veluti ex diuturno somno excitauit, nouisq; hypotesibus substruxit; mirum est quàm multos, nouitate, ac pulchritudine simplicioris in speciem Scystematis Mundani in suam sententiam pellexerit. Horum nos præcipua capita recensuimus lib. 9. Almagesti noui sect. 4. cap. 1. 2. & 3. vbi Platonem pro Terræ immobilitate stetisse, contra nonnullos secùs de illo scribentes, docuimus. Euasit porrò huiuscemodi controuersia in tantam celebritatem, vt Astronomicis, Physicis, ac Theologicis argumentis vtrinque acerrimè agitata, pendere adhuc videatur lis tanta penes illorum iudicium, qui circumscripta Sacræ Scripturæ & S. Congregationis Inquisit. authoritate, Rationis tantummodo naturalis momentis libranda hæc censent.

ASTRONOMIS certè incumbit exponere, qua ratione in Mundi Systemate Planetæ omnes, ipsaque Inerrantia sidera, duplici continuè, sed contrario motu videantur circumferri, vno ab Ortu Occasum versùs diurna horarum 24. reuolutione; altero ab Occasu in Ortum diuersis mensium annorumue periodis; hanc enim contrarietatem conciliari solidis Eccenticorum, & Epicyclorum sphæris minimè posse, iam nostro & præcedenti seculo patuit, saluis Martis, Veneris, ac Mercurij circa Solem circumlationibus, & ijs, quæ de illorum illuminationibus, & de Cometarum traiectionibus prodidere Telescopia, & instrumenta parallactica. Multis etiam inconcinna visa est inconstantia illa motus proprij, quo quinque minores Planetæ modò Directi, modò Stationarij, modò Retrogradi apparent. Superest ergo deliberandum, an melius hæc phaenomena explicentur per Diurnum, & Annuum Telluris motum; aut si hoc absolutè asserere Ratio, & Authoritas vetat, aliam hypothesim vtrique motui commodam idoneamque excogitent Astronomi; si minus illis placuerit nostra de motu spirali circa conum sententia, lib. 1. Astronomiæ Reformatæ cap. 18. exposita.

PHYSICORVM porrò interest magnopere disquirere, num per Telluris motæ hypothesim vnicè, aut congruentius reddatur ratio apparentis accelerationis Grauium naturaliter descendentium, & Marini æstus & auræ Occasum versus intra Zonam Torridam perpetuò flantis, & cœterorum huiusmodi. Sed illud inprimis, ne contra alterutrum Systematum Terræ scilicet stantis, aut euntis plumbea vibrent argumenta, quod à multis hactenus, quantumuis doctis viris factum ostendimus libro illo 9. Almagesti Noui sect. 4. vbi à cap. 5. ad 34. produximus quadraginta nouem Argumenta pro Telluris diurno & Annuo motu, Solisque quiete in centro Vniuersi, subiunctis tamen eorum solutionibus. Pro immobilitate autem Telluris protulimus septuaginta septem Argumenta, quorum plurima ad euidentiam Physicam nedum ad Mathematicam minimè pertingunt; iterumque redactis in formam syllogisticam, & compendiariam ijsdem argumentis, cum suis solutionibus, breuitate perspicua Lectoris tædio consuluimus.

THEOLOGIS demum hìc sedulò inuigilandum est, sicut fuit Sacris Censoribus, vt partim per se, partim per alios rerum harum peritos certiores fiant, vtrum ea quæ in Scriptura Diuina de Terræ immobilitate, Solisque motu afferuntur, possint, salua cælestium phaenomenon apparentia, saluisque quas in Terraqueo

Globo

Globo experimur vicissitudinibus, intelligi ad litteram, iuxta verborum sensum planum, & obuium; an è contrario intercedat necessitas, illa detorquendi ad alienum figuratumue sensum. Ne alioqiun semel patefacto aditu ad Sacri Codicis interpretationem à literali sensu, absque necessitate recedentem, omnia Fidei Catholicæ dogmata in sensu literali fundata, subuersioni obnoxia permittantur, nutetque Dei Verbum scriptum in tanto culmine authoritatis diuinitus constitutum, & conseruatum.

Ego verò, cum post Philosophiæ, ac Theologiæ professionem, imò & antea me ad Astronomiam contulissem, viderem que à Copernicanis perstringi, non solos Peripateticos, ac Ptolemaici Systematis sectatores, tanquam vulgaris Phylosophiæ rudimentis nimis affixos, nec ad sublimiores Mundani Ordinis, & constitutionis Ideas, causasque motuum cælestium ex Archetypo desumptas assurgentes; Sed Theologos insuper, librorumque Sacrorum, vel Interpretes, vel Censores, perinde ac si ob imperitiã reconditioris Astronomiæ, aut penitioris Phylosophiæ neglectum, aut scrupulosam potius timidamque diuinarum literarum interpretationem, Censuris Ecclesiasticis assertores motus Terræ perculissent: statui totis ingenij, ac iudicij mei viribus, absque vllo præiudicio, aut studio partium, Rationes, & Authoritates, pro vtroque Systemate diu multumque expendere; & Rationes quidem attuli lib 9. Almag. Noui sect 4 totis capitibus 35. Authoritates autem a cap. 36. ad 40.

Inter alia itaque argumenta contra Systema Terræ motæ, illud mihi Physicomathematicè visum est euidens, quod deduxi ex reali percussionis validitate maiori, & maiori, quo ex maiori altitudine Grauia naturaliter descendunt, quæ validitas cæteris paribus, reale, ac notabile incrementum impetus per motum acquisiti supponit, adeoque realem accelerationem Grauium descendentium: At in hypothesi motus Telluris accelerationem illam merè apparentem fore, & absolutè falsam; aut physicè tam exiguã demonstratur, vt nullius sit considerationis, respectu validitatis, qua fit percussio; siue descensus Grauium fingatur fieri per lineam circularem à Galilæo designatam, siue per aliam speciem curuilinei tramitis, puta parabolicam, spiralem, aut helicoidem; Proinde illud argumentum priùs contra Galilæum retorquendum duxi lib. 9. Almag. Noui sect. 4. cap. 19. assumpta ex ipso via circulari, esto illam talem non esse in progressu, nec vniuersaliter, ostendissem cap. 17. postea verò in Astronomiæ Reformatæ lib. 1. Appendice 2. illud argumentum instauraui supposita

quacunque via descensus curuilineæ Copernicanæ hypothesi congruenti.

Verùm non defuere Viri doctissimi, & acutissimo ingenio præditi, qui argumenti huius mei vim eneruare, conati sint qua verbis coràm, quà scriptis ad me litteris vel dissertationibus, aut opusculis in lucem editis. Aliqui autem dubia nonnulla mihi soluenda proposuere. Hos inter præcipui fuere Excellentiss. DD. Franciscus Hyacinthus de Simiana Planitiarum Marchio, de cuius insigni pietate, multiplicique & profunda doctrina, in Dedicatoria meæ Geographiæ Reformatæ perpauca, sed præ inuita ipsius modestia multa dixi: qui tamen postea mei argumenti vim agnouit probauitque. Eodem verò tempore Excell. D. Doctor Philosophiæ, Medicinæ, Matheseos, Iuris, & Græcarum litterarum consultissimus D. Iulius Turrinus Niceæ in Prouincia natus, plenissimam subtilitatis dissertationem ad me scripsit & sic inscripsit.

NICETAS ORTHODOXVS

Seu de Controuerso Mundi Systemate
Sensus Christiano Philosopho dignus.

In P. Io. B. Riccioly sectionem quartam Libri noni tom. I. Almagesti Noui. Diatribe I. T. M. N. M. T.

CVius Diatribe, post quinque Conclusiones, vnica tandem Conclusione hac terminatur. *Solem Diurno, & Annuo motibus circumuolui, Terram quiescere firmè teneo, infallibiliter credo, & apertè profiteor, non Physicis, non Mathematicis ad id impulsus Rationibus, sed mero imperio fidei, Auctoritate Scripturæ, & nutu Romanæ Sedis, cuius effata dictante Spiritu veritatis, vt vniuersos decet, mihi iurata sunto.* Et post meam Responsionem Apologeticam, rursùs insurrexit *Duplica* ad me scripta, adhæsitque pristinæ suæ opinioni. Posteà verò de hoc argumento mihi non semel disceptatio fuit cum amicissimis, & Excellentiss. Matheseos professoribus in Bononiensi Gymnasio, D. Io. Dominico Cassino, & D. Geminiano Montanario, Operibus in lucem editis iam in Italia, & extra notissimis, sed mihi & familiaribus colloquijs longè notissimis, & æstimatissimis. Subinde autem Excellen-

tiſs. D. Io. Alphonſus Borellus in Patria Meſſanenſi, & deinde in Piſana Academia Mathematum Profeſſor, primum ſcripto, & poſtmodum euulgato Libro de Vi Percuſſionis, Propoſitione LVIII. meum argumentum contra Telluris motum extenuare conatus eſt. Nouiſſimè denique R. Fr. Stephanus de Angelis in Patauino Gymnaſio Mathematicarum Profeſſor, duplici dialogo vtramque Argumenti mei formam inefficacem eſſe contendit; cumque illi meo conſenſu reſpondiſſet D. Michael Manfredus; iterum Fr. Stephanus contra hanc reſponſionem inſurrexit, & D. Adrianus Naſut Gallus in ſuis obſeruationibus pag. 49. Hinc factum eſt, vt veritatis diſcernendæ ſtudio, ſedulo, & accuratius hoc negotium aggreſſus ſim, & ex multis ea ſelegerim, quæ controuerſiæ huic decidendæ mihi viſa ſunt opportuna.

CAPVT SECVNDVM.

De Acceleratione Motus Grauium Corporum Naturaliter deſcendentium, iuxta veram Terræ immobilis Hypotheſim.

OPiniones de Grauium deſcenſu libero ac naturali per medium ipſis leuius verſus centrum Terræ, quas reperire hactenus potui, ſunt quæ ſequuntur.

1 *Prima* eſt, Grauia reuera in Hypotheſi quoque Terræ immobilis vniformiter deſcendere, conficiendo æqualibus temporibus ſpatia æqualia, ſi per Aërem, aut Aquam liberè dimittantur. Ita ſed dubitando Simplicius 1. de Cœlo tex. 88. Comm. 86. Aſſertiuè autem Rodericus Arriaga diſputat. 4. de Generat. ſect. 5. ſubſect. 3. vir alioquin peracuti ingenij, ſed experimentorum incuria in hunc errorem lapſus.

2. *Secunda* eſt communis Philoſophorum cum Ariſtotele 1. de Cœlo textu 88. vbi graue omne cuiuſmodi eſt corpus terreſtre, eo velociùs ferri versùs medium Mundi, quo fit ei propinquius, leue verò, qualis eſt ignis, eò velociùs ſurſum tendere, quo fit propius ſuperioribus Mundi partibus,

tibus; id que pto certo supponit dicens: *Terram quidem quanto propinquior fuerit medio, velocius ferri; ignem autem quanto ei, quod est sursum*. Id ipsum confirmat discrimine motus violenti, & motus naturalis grauium, & leuium; violentus enim est in fine tardior, at naturalis in fine velocior; vnde probat grauia,& leuia ab intrinseca grauitate; aut leuitate moueri; non verò ab extrinseca extrusione; verba eius textu 89. sunt. *At verò neque ab alio hoc quidem ipsorum sursum fertur, hoc autem deorsum, neque vi (quemadmodum quidam dicunt) per extrusionem: tardius enim moueretur maior ignis sursum, & maior terra deorsum: nunc autem è contrario semper maior ignis velociùs fertur, & maior terra in suum locum. Neque velocius vtique prope finem ferrentur, si vi & extrusione mouerentur: Omnia enim ab eo, quod vim attulit, longius existentia, tardiùs feruntur. Et vnde vi, illuc feruntur non vi*. Constat autem veritas huius sententiæ, innumerabilibus experimentis,& manifestis, quibus etiam minimè Philosophantes agnoscunt corpora grauia, quo ex maiori altitudine dimittuntur, eò validiore ictu percutere alterum corpus suppositum, & antea immotum, maiori scilicet sono, fragore, fractura, contusione, aut perfossione, aut repercussu, & reflexo resultu, aut eleuatione maioris ponderis. Idque ipsum naturali sagacitate nouit aquila illa, quæ arreptam vnguibus testudinem, altius extulit, vt inde dimissa velociusque ruens supra saxum (quale putauit esse caluam capitis cutem subtereuntis Aeschyli) frangeretur; vnde mors Aeschylo inexpectata. Denique super hac certa notione fundatur morale illud Poëtæ nobilis: *Tolluntur in altum, vt lapsu grauiore ruant*. Etenim si Grauia vniformiter, ac motu semper æquali delaberentur, nullo maiore impetu subiectum corpus percuterent ex maiori, quàm ex minori altitudine dimissa. Non explicant tamen multi, qua proportione Grauia in descensu accelerentur.

3 *Tertia* opinio est, accelerari quidem Grauia, quo magis accedunt ad suum terminum versùs centrum Terræ, sed dubitat num hæc acceleratio fiat vniformiter difformiter, an verò difformiter absque vniformitate incrementi. Ita se ancipitem fatetur P. Nicolaus Cabæus lib. 1. Meteor. tex. 17. sub finem quæstionis 3; alludens ad triangulum, quo Galilæus explicat vniformem difformitatem huius descensus.

4 *Quarta* opinio est Scipionis Claramontij lib. 12. de Vniuerso cap. 28. qui timens ne incrementum huius velocitatis tenderet in infinitum, dixit eam tandem ita decrescere, vt reducatur ad æqua-

lita tem: quod experimento ait se comprobasse; sed quàm lubrico, & in spatio nimis breui, & per mensuram temporis nimis fallacem constare potest ex dictis de hoc à nobis tom. 2. Almag. Noui pag. 383.

5 *Quinta* opinio est, Grauium prædictorum accelerationem crescere secundùm progressionem Arithmeticam, ita vt si primo tempore transeant spatium vnius decempedæ, secundo tempore æquali seorsim transeat 2. & tertio seorsim 3. & quarto seorsim 4. ita vt in fine quarti temporum æqualium confecerint decempedas non plus 10. sic innominati quidam apud Mersennium in Reflectionibus Physicomathematicis cap. 15. quos ait refutatos à Clariss. viro D. Tenneurio. Eandem progressionem probabiliorem putarunt. D. Io. Bapt. Balianus Patritius Genuensis Opusculo de motu naturali grauium lib. 4. pag. 110. & P. Nicolaus Cabæus 1. Meteoror tex. 17. q. 3. idque ex suppositione, quòd accelerentur vniformiter difformiter. Se hæc opinio est manifestè falsa, quia si in primo secundo horario dum Graue descendat per 15. pedes in fine quarti secundi deberet absoluisse tantùm pedes 150. cum experimentis nostris absoluerit 240.

6 *Sexta* opinio fuit. P. Petri Cazrei Societatis IESV Collegij Metensis Rectoris, qui vt refert Petrus Gassendus tomo 3. suorum Operum à pag. 564. tribus Epistolis ad totidem epistolas P. Cazrei primò asseruit in Grauium descensu velocitatis Gradus se habere inter se, vt spatia potiùs quàm vt tempora, deinde asseruit, & conclusit spatia temporibus æqualibus decursa crescere in Ratione continuè dupla; videlicet si primo æqualium temporum decurrit vnam decempedam, in secundo decurrere seorsim duas, in tertio seorsim 4. in quarto seorsim 8. &c. Quàm opinionem refutauit egregiè Gassendus in prædictis Epistolis; & mihi ex meis experimentis satis falsam esse constat; siquidem Globus argillaceus vnciarum num. 8. qui primo secundo horario decurrit pedes Romanos antiquos 15. debuisset in fine quarti secundi absoluisse pedes 225. cum tamen non absoluerit nisi pedes 240. ex suis etiam experimentis refellit illum Mersennius in Ballisticis prop. 18.

7 *Septima* opinio est quorundam innominatorum apud Mersennium in Phœnomenis Ballisticis proposit. 18. dicentium accelerationem Grauium crescere ea ratione, qua crescunt Sinus versi inter æquales circumferentiæ partes intercepti. Esto enim Terræ

globus

globus A F O L. cuius peripheria diuiſa ſit in arcus æquales AI. AK. IH. KM. HG. MN. GF. & NL. ad quarum diuiſionum puncta ducantur chordæ KI. MH. NG. LF. & à puncto A. ducta diametro AO. notentur ſinus Verſi AB. AC. AD. AE. dicunt eadē ratione creſcere accelerationem Grauium, qua ſinus prædicti ſe ſuperant. Quàm rationem Merſennius ait magis ad experientiæ

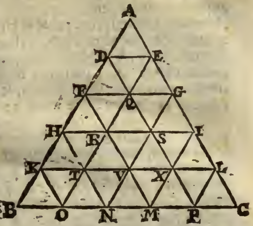


veritatem accedere, & ferè coincidere cum octaua opinione mox referenda, quæ incrementum hoc exponit ſecundùm numeros ſeorſim 1. 3. 5. 7. 9. hac enim proximè ratione creſcunt ſinus verſi, ita vt A B. ad BC. ſit vt 1. ad 3. & totus ſinus A C. ad AB. vt 4. ad 1. &c. Quanquam ſi Geometricè loquamur ſinus verſi ſint inter ſe, vt ſubtenſarum quadrata, hoc eſt vt AB. ad BC. ita quadratum ſubtenſæ A I. ad quadratum ſubtenſæ A H. & vt Sinus A E ad Sinum AD. ita quadratum ſubtenſæ AF. ad quadratum ſubtenſæ A G.

8 *Octaua* demum, eaque omnium veriſſima opinio eſt, Grauia naturaliter deſcendentia per medium liquidum ipſis leuius, continuè accelerari æqualibus velocitatis incrementis, ſecundùm numeros pariter impares ab vnitate: ita vt ſi in primo æqualium temporum decurrant vnam decempedam in ſecundo ſeorſim decurrant 3. in tertio 5. in quarto 7. in quinto 9. & ita deinceps, vnde fit, vt ſpatia ab initio decurſa, & compoſita compoſitis temporibus reſpondentia, ſint inter ſe in duplicata ratione, ſeu vt Quadrata temporum. Duo enim prima ſpatia 1. & 3. componunt ſpatium 4. qui eſt numerus quadratus binarij, nempe ſecundi temporis, ſeu duorum temporum, & tria ſpatia 1. 3. 5. efficiunt 9. qui eſt numerus quadratus tertij temporis; & quatuor ſpatia 1. 3. 5. 7. componunt ſpatium 16. qui eſt quadratus numerus quarti temporis, & quinque

ſpatia

ſpatia ſeorſim decurſa 1. 3. 5. 7. 9. ſi ſimul conflentur efficiunt totum ſpatium 25. qui eſt numerus quadratus quinarij ſeu quinti temporis. Quod incrementum vniformiter difforme repræſentatur eximiè per Triangulum quodlibet Iſoſceles puta A B C. cuius latera AB.& AC. diuidantur in quinque partes æquales,& Baſis BC. in quinque partes ſuas æquales; nam ſi per puncta diuiſionum lateralium, agantur rectè DE, FG, HI, KL. & ab iiſdem ad puncta diuiſoria Baſis agantur parallelæ rectæ DP.FM. HN. KO. inde autem EO.GN.IM.LP.naſcentur hinc æqualia 25. parua Triangula Aequiangula toti Triangulo A B C. ſed ita vt primum Triangulum A D E, repræſentet quantitatem ſpatij primo tempore confecti; at ſecundum Triangulum A F G. repræſentet ſpatium confectum in fine ſecundi temporis æqualis, quod ſpatium conſtat ex triangulo ADE, & tribus æqualibus DFQ. DQE. EQG. ſecundo ſeorſim tempore reſpondentibus; Tertium AHI. tertij temporis repræſentat ſpatia 9. triangulorum æqualium confecta & ita deinceps.



9 Hanc ſententiam & pulcherrimam proportionem primus ex proprijs experimentis elicuit, & in lucem protulit Galilæus Dialogo 2.de Mundi Syſtemate pag. 219. Italicæ editionis,& Dialogo 3.de motu naturaliter accelerato Theoremate 2.eandemque approbarunt non ſolùm eius alumni P. Bonauentura Caualerius,P.Benedictus Caſtellus, & Euangeliſta Torricellus promotor huius doctrinæ,ſed alij plurimi, & in primis Petrus Gaſſendus in tribus Epiſtolis de Grauium acceleratione ad P. Petrum Cazreum, quæ vt iam dixi, extant in 3. tomo Operum Gaſſendi à pag. 564. Et Epiſtola 2. de Motu impreſſo à motore tranſlato, vbi aſſerit experimentis conſtare, ſi in primo tempore decurrant vnam orgiam, in fine ſecundi decurſas eſſe 4. in fine tertij 9. in fine quarti 16. &c. eandemque proportionem ſeruari in numero vibratiorum Penduli, quatenus chor-

dæ, quibus appenduntur, sunt quoad longitudinem sicut quadrata temporum. Idem affirmant clarissimi viri D. Tenneurus, & D. Hobbeus apud Mersennium & Mersennius ipse ex pluribus suis experimentis, multis in locis: videlicet lib. 2. Harmoniæ Gallicæ prop. 11. & in Hydraulicis propos. 3. vbi similiter docet, aquam in tubo cylindrico inclusam ex inferno foramine exire, & in Mechanicis proposit. 23. vbi ait lapidem reuera cadere iuxta numeros impares 1. 3. 5. 7. Sibique assentientem laudat D. Hobbeum, & in Ballisticis à proposit. 12. vsque ad 18. Propositione enim 12. ait: *Cumque proprijs obseruationibus insistam, constat experientia centies repetita, corpora grauia, qualis est globus plumbeus, aureus, lapideus, ligneus, quibus experti sumus, hanc in sui casus velocitate proportionem obseruare, vt cum primo secundo primum interuallum percurrerit, sequente tempore secundo tria spatia percursurus sit, tertio tempore quinque, quarto tempore septem &c. quo fieri nequit nisi spatia fuerint in ratione temporum duplicata, seu quod idem est, vt quadrata temporum*. Addit sambuccinæ medullæ globum quinque secundis horarijs percurrisse 48. pedes Parisinos, quos ligneus globus pertransijt duobus secundis; & proposit. 15. confirmat grauium cadentium velocitatem in ratione duplicata temporum augeri ex pendulis circulariter motis, & adiungit grauia perpendiculari motu 12. solummodo pedes spatio vnius secundi conficere loquitur de pedibus Parisinis, & proposit. 17. monito 1. ait Grauium per plana inclinata cadentium velocitatem esse in ratione duplicata temporum, perinde, ac quando perpendiculariter descendunt. At proposit. 18: de hac acceleratione loquens inquit: *Licet illam accelerationis rationem, de qua hactenus, reliquis rationibus veriorem, &, si non exactam, exactæ tamen admodum vicinam existimem &c.* Denique in Reflectionibus Physicomathematicis capit. 9. refert experimentum penduli factum à se Romæ in Basilica S. Petri, cuius Tholi hemisphaerici altitudo est 300. pedum Parisinorum, appenso ad funem plumbo 5. librarum, eius enim vnica simplex vibratio absoluebatur tempore 10. secundorum; quia verò pluries obseruauerat penduli tripedalis altitudinis vibrationem vnicam simplicem absolui vnico Secundo horario, conclusit, vibrationes funependuli esse in ratione altitudinum subduplicata. Addit se ex eadem altitudine pedum 300. dimisisse globum plumbeum perpendiculariter, illumque cecidisse in pauimentum tempore Secundorum $5.\frac{1}{2}$ cum iuxta rationem temporum duplicatam

descen-

descendere debuisset secundis 5 præcisè, siquidem iuxtà alias obseruationes globus plumbeus, vnico secundo descendit per 12. pedes. Pergit autem dicens: *Porrò lapilluli, nuces, & istiusmodi corpora mains tempus insumpserunt in illo spatio decurrendo, puta 7. aut 8. secunda: quæ testantur non semper eam seruari rationem in magnis, ac in paruis altitudinibus*; sed oportebat exprimere pondus plumbei globi demissi, & causam tardioris motus referre ad minorem grauitatem, quæ tarditas magis apparet, quando ex maiori altitudine dimittuntur. Quoniam verò in his experimentis sensus ex sono, qui fit in tempore, & percussione pauimenti facta à graui cadente non semper exactissimè distinguit an vibratio perpendiculi fuerit completa, ideo prudentissimè monet ratione corrigendum, quod deest sensui dicens. *Caueat igitur vllus mortalium, ne suis sensibus exactum se fuisse assecutum credat, soloque propinquo contentus, quod semper & semper propinquius esse possit; principatum intellectui tribuat, cedantque materialia, seu corporea spiritualibus seu intellectualibus*: Et paulo post confirmat quàm iure dicatur sensuum errores ab intellectu emendandos; vel potiùs minores obseruationes ex maioribus sæpe, non tamen semper, dijudicandas. Sic Ptolemæus in suis Harmonicis pronunciarat: *Sensus dat propinquum, Ratio autem exactum*; quæ si considerasset Fr. Stephanus de Angelis ob exigua quædam discrimina in nostris experimentis reperta, non ea reuocasset in dubium; quanquam in vtroque opusculo contra nos admittit tandem eam proportionem in lapsu Grauium, quam à Galilæistis comprobatam norat. Esto igitur sequens Propositio

I. PROPOSITIO.

Grauium Corporum naturaliter per Aërem descendentium Acceleratio talis ac tanta est, vt spatia temporibus æqualibus pertransita singillatim sint maiora; & maiora secundùm incrementum numerorum pariter imparium ab vnitate initorum, cuiusmodi sunt 1. 3. 5. 7. 9. 11. &c. spatia verò composita, & ab initio ad finem temporum æqualium pertransita, sint interse vt sunt Quadrati temporum numeri; atque adeo sint in duplicata ratione temporum.

10 NOn limitaui Propositionem hanc, nec restrinxi ad Grauium determinatam molem, aut grauitatem specificam, vel indiuidualem, neque ad regionem certam super terram, neque ad aërem nostratem, neque ad certam altitudinem termini

à quo dimitti poſſint. Quia vidi eandem proportionem repertam in diuerſis regionibus, nempe in Hetruria, à Galilæo, Romæ, & in Gallia à Marſennio & Gaſſendo, & Bononiæ à nobis, eamque in globis, aut lapillis diuerſæ ſpeciei & in globis eiuſdem quidem ſpeciei, ſed in indiuiduo diuerſi ponderis; eſto nos ſæpius vſi ſimus ad iteranda experimenta globo argillaceo ponderis vnciarum 8. ſequendo enim iudicium Rationis, iuxta dicta ſub finem num. 9. agnoſcendum eſt hanc proportionem ſeruari à natura in lapſu quoruncunque Grauium, vndecunque, & per qualemcunque aërem dimittantur, cum hoc tamen diſcrimine, vt primo ſecundo horario maius ſpatium pertranſeant, quæ ſunt grauiora in ſpecie ſimul, & in indiuiduo, cuiuſmodi eſt globus plumbeus æqualis in mole globo ligneo; & quæ minoris ſunt molis cœteris paribus ob faciliorem aëris ſubiecti ſubmotionem; & quæ per aërem, aut auram ætheriam puriorem leuioremque deſcendant, quàm quæ per aërem craſſiorem circa terram, vel in puteis profundioribus. Et ita video vniuerſaliter hanc proportionem aſſertam ab Auctoribus numero 9. productis. Poſtremò ſicut in alijs multis caſibus experimenta in aliquibus locis facta eo nos adducunt, vt vbique valere illa cenſeamus quandiu ratio aliqua in contrarium & cauſa non per accidens afferatur, & ita dicimus: *Omne Graue deorſum tendere*; item, *omnem ignem eſſe combuſtiuum*, item, *omnia perpendicula tendere directè verſus centrum Terræ*; item *omnem motum vel illuminationem per lineam reflexam fieri ſeruata æqualitate inter angulos incidentiæ, & reflexionis*. Licet hæc nemo vbique locorum expertus ſit. Idem ergo & hic dicendum, quia nulla ratio ex cauſa per ſe adduci poteſt, ob quam ſenſibiliter natura grauium ab ea proportione recedat, quam tot experimentis in tam diuerſis locis compertam habemus. Quod ſi Graue eſſet ferreum, & dimitteretur ſupra fodinam magneticam, variatio accelerationis eſſet ex cauſa per accidens: de qua non eſt curandum. Quod autem Fr. Stephanus de Angelis obijcit de Magneticæ acus diuerſa in diuerſis locis declinatione, ac de diuerſis viciſſitudinibus Aeſtus maritimi, non eſt ad rem; tum quia nondum à viris cordatis probatum eſt pronunciatum quoddam vniuerſale de proportione ſeruata in declinatione Magnetica, Aeſtuue marino; tum quia harum diuerſitatum cauſa aſſignabilis eſt, videlicet diuerſæ declinationis Magneticæ, diuerſitas tractuum Telluris in quibus lateant magnetici lapidis fodinæ, aut diuerſa ferramenta non procul ſita; Aeſtus autem marini diuerſæ Marium *currentes* vt vocant, &

impulſus

impulsus à fluminibus, & figura atque capacitas sinuum, littorum, fretorum, & ex subterraneis ignibus exæstuatio, & alia huiusmodi, motum illum diuersificantia. Quòd si Tellus moueretur diurno, aut annuo motu (quamuis in hoc capite de hoc non agamus,) Grauia motu in gyrum mouerentur velocius quidem in plano Aequatoris, quàm in Parallelis, sed non propterea apparentem descensum in eadem perpendiculari alia proportione absoluerent; cùm pro hac stet possessio apud experimentorum Auctores; quandiu contrarium non euincatur: tanto magis, quod eadem proportio reperta est in descensu grauium per plana inclinata, in quibus maior difficultas poterat fingi.

11 Probatio itaque Propositionis nostræ fundatur non in auctoritate sola numero 9. adducta, sed in experimentis ibidem indicatis, & præcipue in euidentia Physica per nos ipsos plurimis experimentis acquisita. Pro quibus prima diligentia fuit in mensura temporum breuissimorum sensu distinguibilium: neque enim fidebamus aquæ ex clepsydra defluentis, & ponderatæ, ob viscositatem eius, neque arteriæ humanæ quantumuis sanæ pulsibus: idcirco cum iterum, ac sæpe per reuolutionem eiusdem fixæ stellæ ad eundem meridianum deprehendissem, perpendiculum illud vnica simplici vibratione vnius secundi horarij tempus exactè metiri, cuius sphæra aurichalcica cum catenula est proximè vnciarum nostratium 24. altitudo autem à centro sphæræ ad centrum circuli à vibrationibus descripti est Romanorum pedum antiquorum 3. vnciarum 2. & $\frac{67}{100}$ exactè inquam, licet exactissimè deprehenderim vibrationem vnam respondere Tertijs horarijs 59. & quartis 36. prout fusius narraui lib. 2. Almag. Noui cap. 20. vbi etiam tradidi modum, quo reperi propositione 13. perpendiculum illud vnica sui vibratione simplici metiri exactè decem Tertia horaria, seu sextam secundi partem, cuius sphærula aurichalcica sit drachmarum 4. & altitudo à centro sphærulæ ad centrum motus vnius vnciæ pedis Romani antiqui, & præterea $\frac{15}{100}$ cuius vibratiunculis per decadas numerandis diu multumque nos, & Socios nostros assuefecimus, prout narratum fuit lib. 9. Almag. Noui sectione 4. cap. 16. à num. 8. vbi etiam descripsimus Bononiensem Turrim Asinellam ad hæc experimenta peridoneam, quæ tota est alta pedes Romanos 312 sed à rostris superioribus ad pauimentum inferiorum pedes 280. hac enim frequentissimè vsi sumus, licet vsi simus non semel aliarum Turrium altitudinibus

nempe

nempe Basilicæ S. Petri Bononiæ, quæ alta est pedes 208. & S. Petronij, quæ pedes 200. & S. Iacobi quæ pedes 189. & S. Francisci, quæ pedes 150. adhibendo quasdam fenestellas earum; & fenestras Collegij nostri, prout altitudo optata exigebat. Esto autem plures globos diuersæ materiæ, & ponderis dimiserimus ex diuersis altitudinibus, prout eodem cap. 16. retulimus; frequentiùs tamen vsi sumus globis argillaceis vnciarum 8. in pondere, quorum prægrandem cophinum ad iterandas obseruationes preparatum habuimus, & vt in pauca contrahantur, quæ capite illo 16. prolixius tradita sunt, prætermissis alijs experimentorum seriebus vnicam quæ nobis frequentius, & euidentius satisfecit exhibebimus.

Specimen experimentorum Globo argillaceo vnciarum 8. factorum.

Vibrationes simplices Perpendiculi alti Vnciam $1.\frac{15}{100}$	Tempora horaria mensurata à Vibrationibus.		Quadrati numeri Vibrationum.	Spatia trãsita in fine temporum à Globo argillaceo.	Spatia seorsim trãsita singulis temporibus æqualibus.	Proportio composita.	Accelerationis Simplex proportio
Vibr. Simp.	Sec.	Ter.	Quadrata.	Ped. Rom.	Ped. Rom.	in num.	in num.
6	1	0	36	15	15	1	1
12	2	0	144	60	45	4	3
18	3	0	324	135	75	9	5
24	4	0	576	240	105	16	7
26	4	20	676	280	140		

12 Debuit quidem Vibrationi 26. respondere spatium pedum fere 282. si quidem, vt sex vibrationum quadratum 36. ad quadratum 676. ita pedes 15. ad pedes 281. $\frac{24}{36}$ Sed spatium commodum in Turri Asinella non habuimus quod excederet pedes 280. à termino consueto & commodo dimissionis globorum. Quoniam verò spatia confecta in fine temporum æqualium sunt inter se, vt quadrata temporum facile inueniemus spatia singulis vibrationibus prædictis confecta, & ex his emendabimus obseruationes alias haud ita exactè exhibentes prædictam proportionem.

Quod

Quod autem Mersennius, vt narraui num.9. obseruarit plumbeum globum vnico secundo decurrisse pedes Parisinos 12. idest Romanos $13\frac{1}{2}$ minimè miror, cùm alio globo vsus sit, & in mensura perpendiculorum non fuerit constans, vt patet ex ipsius confessione in Reflectionibus Physicomathematicis cap 9. vbi incertum se ait, an pro vno secundo horario adhibendum sit perpendiculum altum pedes 3. an pedes $3\frac{1}{2}$ Magis mirandum est Galilæum, vt refertur dialogo 2. de Mundi Systemate pag. Italicæ editionis 219. obseruasse globum ferreum librarum 100. quinque secundis horarijs descendisse ad terram absoluendo cubitos centum: vlna enim, seu cubitus Florentinus ex dictis lib. 2. Geographiæ Reformatæ, continet Pedem Romanum antiquum semel, & insuper pedis illius vncias 11. $\frac{20}{100}$ ergo cubiti 100. pedes $193\frac{4}{13}$ At nobis globus vnciarum tantummodo 8. absoluit tempore secundorum 4. pedes 240. sed cessabit admiratio si aduertatur ipsum tempora hæc minora mensurasse lapsu aquæ ponderatæ, quæ ob sui viscositatem haud ita accuratè potest tempora metiri, sicut vibrationes perpendiculi nostri, quo si vsus esset vidisset illum descensum absolui citius quàm 4. secundis horarijs, consequenter tamen vtendo sua temporis mensura proportionẽ eandẽ, quã nos, posteà reperit. Magnitudo quoq; globi ferrei, potuit maioris aëris resistentia nonnihil retardari.

Vibr. Simp	Temp. ii	iii	Quadrata Vibrationum.	Spatia Pedes	vnciæ.
1	0	10	1	0	5
2	0	20	4	1	8
3	0	30	9	3.	9
4	0	40	16	6	8
5	0	50	25	10	5
6	1	0	36	15	0
7	1	10	49	20	5
8	1	20	64	26	8
9	1	30	81	33	9
10	1	40	100	41	8
11	1	50	121	50	5
12	2	0	144	60	0
13	2	10	169	66	8
14	2	20	196	81	8
15	2	30	225	93	9
16	2	40	256	106	8
17	2	50	289	120	5
18	3	0	324	135	0
19	3	10	361	150	5
20	3	20	400	166	8
21	3	30	441	183	9
22	3	40	484	201	8
23	3	50	529	220	5
24	4	0	576	240	0
25	4	10	625	260	5
26	4	20	676	281	8
27	4	30	729	303	9
28	4	40	784	326	8
29	4	50	841	350	5
30	5	0	900	575	0
60	10	0	3600	1500	
120	20	0	14400	6000	
180	30	0	32400	13500	
240	40	0	57600	24000	
300	50	0	90000	37500	
360	60	0	129600	54000	

II. PROPOSITIO
Ploblematica.

Dato ſpatio pertranſito in dato tempore à dato Graui, inuenire tempus, quo idem Graue per eiuſdem leuitatis medium pertranſiret alterum datum ſpatium, vel inuenire ſpatium, quod pertranſiret altero dato tempore.

13 CVm iam ſatis conſtet ſpatia pertranſita à Graui naturaliter deſcendente, eſſe inter ſe vt quadrata temporum ex 1. Propoſitione: ſi fiat vt ſpatium datum, & pertranſitum ad ſpatium pertranſeundum, ita quadratum temporis dati ad aliud, prodibit in Quotiente quadratus numerus, cuius radix Quadrata dabit tempus quæſitum. Viciſſim ſi fiat vt temporis dati Quadratum ad alterius temporis quadratum, ita ſpatium pertranſitum ad aliud; prodibit ſpatium in dato tempore pertranſibile; dummodo vt dixi medium puta Aër, ſit vtrobique eiuſdem leuitatis. Exemplis præceptum declarabitur: Noſter Globus argillaceus vnciarum 8. ex præcedenti Tabella in Aëre noſtrate pertranſiret pedes 54000. hoc eſt paſſus 10800 tempore 60. ſecundorum, quæritur quanto tempore pertranſiret Semidiametrum Terræ per aërem putei eo vſque effoſſi, ideſt paſſus Romanos 4673493 $\frac{5}{5}$ iuxta dicta in Geographia Reformata ad finem libri ſexti. Fiat igitur vt paſſus 10800. ad paſſus 4673494. ita Minuti 1. Quadratum 1. ad aliud, & prodibit numerus quadratus 433. cuius Radix proxima eſt 20. $\frac{1}{2}$. igitur talis globus deſcenderet per medium dictum ad centrum Terræ Minutis horarijs 20. $\frac{1}{2}$. quam proximè.

At ſi quæras quantum ſpatium prædictus globus, pertranſiſſet hora 1. ideſt minutis 60. ſi quidem minuto 1. pertranſiſſet paſſus 10800. fac vt quadratum minuti 1. ad Quadratum Minutorum 60. quod eſt 3600. ita paſſus 10800. ad aliud, & prodibunt paſſus 38880000. vni horæ debiti.

Globus Argillaceus Vnicarum 8. si Aër vel Aura Aetherea essent eiusdem leuitatis, cuius noster Aër circa Terram, & Mediocris distantia Lunæ, Solis, ac Saturni esset, quanta determinata fuit in Astronomia Reformata; suo descensu absolueret distantiam Lunæ à Terra Horis 2. & Minutis 22 $\frac{1}{2}$. Solis autem horis 31. & minut. 7 $\frac{1}{2}$. Saturni denique horis 91. & minut. 5 $\frac{1}{2}$.

14 IAm in exemplo numeri 13. repertum est talem Globum pertransiturum vnam Telluris semidiametrum Minutis proximè 20 $\frac{1}{2}$. seu illis quorum Radix quadrata est 433. In Astronomia autem Reformata determinauimus mediocrem Lunæ distantiam à Terra Semidiametrorum terrestrium 61 $\frac{1}{6}$. Solis autē 7300. & demum Saturni 69500. proximè. Primò igitur per Regulam n. 13. traditam vt 1. Semidiameter Terræ ad Lunarē à centro Terræ distantiam semid. 61. $\frac{1}{6}$. ita quadratum 433. ad quadratum 26486. cuius Radix proxima dat minuta horaria 163. idest horas 2. & minuta 43. quibus si demas minut. 20 $\frac{1}{2}$. debita descensui a superficie Telluris ad centrū, restant horæ 2. minut. 22. $\frac{1}{2}$. pro descensu à Lunæ media in copulis distātia vsq; ad superficiē Terræ.

Secundò vt 1. ad 7300. ita 433. ad 3160900. cuius Radix quadrata proximè 1778. minutorum, seu horarum 29. minut. 38. ergo prædictus globus perueniret ad centrum Terræ die 1. hor. 5. min. 38. ad superficiem autem die 1. hor. 5. m. 7 $\frac{1}{2}$.

Tertiò vt 1. ad 69500. ita 433 ad 300. 93500. cuius quadrata Radix proxima est minut. 5486. hoc est horarum 91. minut. 26. Ergo Globus prædictus mediocrem Saturni distantiam à centro Terræ absolueret diebus 3. horis 19. & minut. 26. à superficie autē diebus 3. hor. 19. m. 5 $\frac{1}{2}$. quæ placet in sequēti laterculo subijcere oculis.

Globus argillaceus vnciarum 8. à media distantia	Tempus Dies H. M.	Interualla transitus.
Superficiei Terræ ad eius cētrū	0. 0. 20 $\frac{1}{2}$.	Pass. Rom. 4673494.
Lunæ in Copulis ad cētrū terræ	0. 2. 43.	Semid. Terræ. 61. $\frac{1}{6}$.
ad superficiem	0. 2. 22 $\frac{1}{2}$.	Semid. Terræ. 60. $\frac{1}{6}$.
Solis ad centrum Terræ	1. 5. 38.	Semid. Terræ. 7300.
ad superficiem Terræ	1. 5. 7 $\frac{1}{2}$.	Semid. Terræ. 7299.
Saturni ad centrum Terræ	3. 19. 26.	Semid. Terræ. 69500
ad superficiem Terræ.	3. 19. 5 $\frac{1}{2}$.	Semid. Terræ. 69499.

Quid autem dicendum sit de Grauibus per aquam descendentibus patet ex dict.lib.9. Almag.Nou.sect.8.c.16 à n.15.ad 19.& n.24.

IV. PROPOSITIO.

Causa verior accelerationis Grauium naturaliter per medium leuius descendentium, est nouus, ac nouus impetus continuò ab eorum grauitate productus, & præcedenti superadditus.

15 SVpponimus hoc loco ex dictis à Nobis in Physicis, potentiam localiter motiuam, ita esse adductiuam mobilis de loco ad locum, vt sit productiua impetus illius, à quo immediatè mobile transfertur de loco ad locum, siue illa potentia sit grauitas in grauibus siue leuitas in leuibus, siue anima mediantibus organis, & spiritibus animalibus in animantibus. Nam de reali productione impetus licet inuisibilis, nimis multa indicia, & argumenta habemus; Certè cum deorsum per montis decliue currimus, tantum aliquando impetum, vel inuiti experimur, vt illum cohibere, & cursum inhibere, vt vellemus, non possimus; & felles, vt maiore excursione maiorem impetum lucrentur ad saltum altiorem, quo auiculas, in arboribus residentes captent, longiore interuallo præcurrunt, antequam assultu sursum se agant: nos ipsi vt fossas, aut riuulos securiore saltu transiliamus; longiore procursu impetum maiorem concitamus; Et funditores pluribus gyris, ac reuolutionibus concitatis impetum maiorem fundæ ac lapidi imprimunt, vt lapidem longius, ac validiore ictu eiaculentur, & alijs innumerabilibus experimentis certi sumus de impetu prærequisito ad motum localem, qui medium, quid est inter potentiam ipsam motiuam, & effectum motus localis; non est autem impetus substantia quædam, sed accidens, quod nequit ad aliud prædicamentum referri, quàm ad Qualitatem, & proinde rectè definitur. Qualitas translatiua de loco ad locum, seu de spatio ad spatium, Esto Gassendus tom.3. pag.499. impetum cum motu confundat,

His suppositis, dico veriorem causam Accelerationis Grauium, non vi, sed naturaliter descendentium per medium ipsis leuius, esse nouos gradus impetus à Grauitate ipsorum productos subinde, & præcedentibus continuè supperadditos per hanc enim intensionem impetus omnia experimenta huiusmodi descensus, naturalius saluantur, quod non fit per causas, ab aliquibus confictas. Nam si grauitas productum semel impetum conseruaret absque noui impetus productione, non acceleraretur motus,

quod

quod est contra experimenta, & grauia longius posita nimis tarde per vniformem motum peruenirent ad locum sibi debitum, in quo conseruantur. Vt igitur celerius eò peruenirent, congruum fuit, vt in quouis instanti, in quo sunt extra suum locum, nouum impetum præcedenti perseueranti adderent, ideoque semper celerius, ac celerius properarent ad suum locum, quanto autem maior sit impetus in fine temporis dati productus, impetu iam producto in fine dimidij prioris temporis ex ipso experimento habemus neque enim proportionem huius accelerationis debemus ex nostro placito, & idea determinare, sed ex effectibus naturæ, & indicijs ab ea proditis, ex quibus iam nobis constat si in primo tempore, impetus exprimatur per vnitatem gradus, in secundo tempore duos tales gradus produci, qui proinde vincti pristino sint tres ideoque apti ad velocitatem triplo maiorem, seu ad spatium secundo tempore æquali seorsim sumpto triplo maius percurrendum. Tertio autem tempore duos item gradus nouos impetus produci, qui vincti tribus præcedentibus efficiant gradus quinque ideoque tertio seorsim tempore percurri spatium quintuplo maius primo, & ita deinceps duos semper nouos gradus in quouis æqualium temporum gigni, qui præcedentibus additi tanto maius spatium absoluant, quanto plures fuerint gradus impetus respectu primi. Hinc porrò sequitur, vt subdiuidendo ipsum primum tempus in duas partes æquales, Graue in secundo dimidio temporis triplo plures partes vnius gradus habuerit, quam in priori medietate temporis. Atque hinc pariter colligitur rectè Galilæum motum hunc æquabiliter, seu continuè, ac vniformiter acceleratum definiuisse, cum dixit esse illum: *Qui à quiete recedens temporibus æqualibus, æqualia celeritatis momenta, seu augmenta acquirit:* potius quàm eum, *Qui æqualibus spatijs, æqualia celeritatis argumenta acquirit.* Vt contra P. Cazreum pluribus edisserit. Gassendus Epist. 1. in 3. Tomo Operum ipsius à pag. 565. qui etiam optimè explicat ordinem graduum velocitatis huius sicut & Mersennius in Ballisticis proposit. 17. & in Reflectionibus Physicomathematicis cap. 16. præter ea, quæ nos attulimus lib. 9. Almagesti Noui sect. 4. cap. 18. Assignando itaque pro causa huius accelerationis prædictum impetus augmentum à grauitate intrinseca factum satisfit experimentis, & nihil non consonum naturæ affertur, immo tale est, vt nihil connaturalius afferri possit, vt ab exclusione causarum, quas alij confinxerunt, magis patebit.

16 *Primò* enim si dicas cum Alexandro apud Simplicium 1. de

Cęlo tex. 88. comm. 86. grauia accelerari; quia minus, & minus alterantur à qualitatibus contrarijs, quo propius accedunt ad suum locum; hoc certè non militat in globo ferreo, aut vitreo, aut osseo dimisso per aërem à quo non magis alterantur in principio descensus, quàm sub finem. Deinde tunc magis fugere deberent concitatiore motu, quando plus alterarentur à suis contrarijs.

Secundò si cum Iamblico & Sirennio eodem textu 88. dicas ideo accelerari, quia minor & minor est resistentia medij summouendi vt pote minus, ac minus profundioris, seu minorem, ac minorem distantiam à terra, contra est quia possunt duo Grauia eiusdem speciei, ponderis, & figuræ æqualem aëris profunditatem seu distantiam à terra pertransire inæquali celeritate, si exempli gratia, globus vnus dimittatur ex distantia pedum 15. eo instanti quo alter globus dimissus antea ex distantia pedum 240. peruenerit ad distantiam à terra pedum 15. hic enim longè citiùs ad terram perueniet, quàm dimissus ex pedibus 15. vtique non alia de causa, quàm ob conceptum maiorem impetum. Et noster quidem globus argillaceus vnciarum 8. ex altitudine aëris pedum 15. eos pertransiuit vnico præcisè secundo horario, & alter illi omnino æqualis dimissus ex altitudine pedum 240. primis tribus secundis pertransiuit pedes 135. & vltimo, seu quarto secundo reliquos pedes 105. ergo pedes 15. vltimos septuplo minori tempore, videlicet octo circiter tertijs horarijs. Præterea idem globus aut æqualis pertransit æquali tempore totidem pedes, siue infra illos sit maior, siue minor distantia à terra, ita vt globus argillaceus vnciarum 8. siue dimittatur ex altitudine 240. siue ex altitudine pedum 105. primos pedes 15. vtroque in casu absoluat vnico secundo horario, etiam si in priori supersit superanda profunditas pedum 240. in posteriori autem 105.

Tertiò si cum Contareno lib. 1. de Elementis, & Burlæo 8. Physicorum textu 76. asseras causam accelerationis esse aërem à tergo accurrentem ad implendum vacuum, & sic postica parte vrgentem deorsum graue, præsertim interueniente ex motu rarefactione aëris; in contrarium est, quod prius est moueri deorsum graue, quàm aërem accurrere ad vacuum implendum, & reddenda superest ratio, ob quam aër non accurrat, nec vrgeat vniformi motu, sed celeriore, ac celeriore; neque apparet solida ratio, ob quam

rare-

rarefieri potius debeat aër superior graui quàm inferior, qui submouetur, & potiùs atteritur à graui, ideoque hic potius deberet rarefieri, & rarefactus, quoquouersum occupare maiorem locum, ac sursum dilatatus retardare descensum grauis. Deinde facula accensa, vel lignum fumigans descendit erecta adhuc flamma, vel fumo, ergo non premitur ab aëre supernè.

Quartò si cum Durando in 2.dist.14.q.1.recurras ad aërem eo crassiorem, quò propior est Terræ, ideoque minus leuitantem sursum, & sic minus resistentem descensui globi grauioris deorsum, contra est, quia aër non leuitat sursum actu & crassior aër ob maiorem densitatem, & grauitatem deberet potiùs retardare motum descendentis per eum, sicut aqua retardat descensum illius grauis, quod in aëre citius descendebat. Postremò contra rationem hanc militat casus contra secundam opinionem adductus, de duobus grauibus æqualibus dimissis, vno in illo instanti in quo alter dimissis ex maiori altitudine peruenit ad eandem distantiam, ex qua posterior dimittitur.

Quinto si cum Zabarella lib 1.de motu grauium, & leuium cap.16. Pererio lib.4.Physic. cap.13. & Dandino lib. 2. de anima digressione de hoc motu, dixeris, causam accelerationis esse aërem, non à tergo accurrentem (esto is adiuuet) sed anteriorem iam motum, & dissipatum versùs eam partem, versùs quam cœpit moueri graue deorsum, vel leue sursum, velocius enim moueri mobile per aërem iam motum, sicut mouetur velocius nauis in flumine deorsum, quàm in stagno; in oppositum est, quia aër anterior antecedenter ad motum grauium, aut leuium non est per se in motu deorsum aut sursum, sicut aqua fluminis antecedenter ad motum nauis descendit deorsum, sed è contrario, ideo mouetur deorsum quia à grauiori corpore deorsum pellitur, & eius dissipatio celerior præsupponit accelerationem Grauis deorsum trudentis aërem; pòstremò ventus transuersè aërem dissipans non variat motum corporis valdè grauis deorsum.

Sexto si cum Themistio 8. Physic. textu 76. Keplero in introductione ad Commentarios Martis, Petro Gassendo Epistola ad Petrum Puteanum de motu impresso à Motore translato à numer. 12. & Epistola 3. ad P. Cazreum à numer. 11. affirmes accelerari Grauia non ab intrinseca grauitate,

cuius

cuius existentia nondum demonstrata est, sed quia alliciuntur ac trahuntur eo fortius & celerius à tota terra, quæ est magnus Magnes, quo illi propiora sunt corpora terrestria, attrahuntur in quam, siue qualitate tractiua per medium diffusa, siue atomis, & corpusculis quoquouersum tanquam hamulis, & catenulis per radios eo magis diuergentes, at minus vnitos, quo plus distant à Terra, ita vt tandem detur tanta distantia, ex qua nequeāt attrahere: Inter corpora autem terrestria numerat Gassendus non solum lapides, glebas, ligna, metalla, sed etiam aquam, quæ est velut sanguis terræ, & vapores ipsos, niues grandinem &c. Si hoc in quam affirmes stat contra te illud experimentum, de quo dixi contra secundam opinionem globus enim argillaceus distans à Terra 15. pedes, & inde dimissus deberet æquè cito attrahi à Tellure ac alter globus argillaceus eiusdem molis quando post dimissionem ex maiori altitudine peruenit ad distantiam pedum 15. in eo enim tractu æqualiter diffusa esset vis magnetica. Certè non potest reddi solida ratio, ob quam Tellus non attrahat ad fundum aquæ subereos, vel ligneos globos illos, qui aquæ supernatant, cum sint, vt ita dicam terrestrioris naturæ, quàm ipsa aqua, nec huiusmodi Auctores agnoscant in corporibus hisce grauitatem, aut leuitatem, sed meram inclinationem ad vnionem sui cum suis totis aut vim passiuam, qua putant attrahi à suis totis; quare ergo, Terra non attrahit ligna omnia, suberes, paleas, folia, bracteas metallicas, & cœtera huiusmodi quæ insiduat in liquoribus! Postremò quando manu sustinemus aliquod ponderosum, puta globum ferreum 10. librarum & tellus non attrahit nostram manum deorsum, ac proinde nec globum, non deberemus sentire illius pondus, nec conatum attractionis, sicut non sentimus manum extensam attrahi; at pondus sentimus, ergo manifesta est nobis, qualitas ista quam communiter nominemus grauitatem, qua posita, frustra est ad abstrusas causas huius motus confugere.

Septimò itaque, & melius ad incrementum impetus à Grauitate producti, & nouos eius gradus pristinis superadditos refertur acceleratio Grauium, idque pro causa eius agnoscunt plures Peripatetici cum Aristotele 1. de Cœlo textu 88. S. Thomas & Albertus de Saxonia, quos cum alijs adducunt, & sequuntur Bonamicus lib. de motu cap. 37. Conimbricenses 2. de Cœlo cap. 6. q. 1. Cabæus 1. Meteoror. tex. 17. q. 3. Claramontius lib. 12. de Vniuerso cap. 30. Balianus lib. 4. de motu Grauium, esto quem communiter vocamus impetum, aliqui vocent grauitationem,

vel

vel additionem grauitatis, quia æquiualet grauitati auctæ, nec omnes illam proportionem agnoscant, quam nos in acceleratione hac.

CAPVT TERTIVM.

De vi Percussionis eo validiore, quo Grauia ex maiori altitudine descendunt eiusque veris causis mensuris, ac proportionibus in Hyppothesi Terræ immobilis.

17 LVce Meridiana clarius est, Grauia corpora per medium lelus dimissa, eo validiore ictu subiectum corpus percutere, quo altior est locus, vnde dimissa sunt, seu quo diutius pergunt moueri deorsum. Nomine autem percussionis adæquatè sumptæ cum omnibus eius effectibus intelligimus sonum, perfossionem corporis liquidi, aut mollioris, fractionem, flexionem, contusionem, impulsum deorsum, depressionem hinc inde, eleuationem ponderis, aut (si nec perfodi, nec frangi nec flecti, nec impelli, aut de primi possit subiectum corpus) reflexum resultum Grauis ipsius, ex repercussione passiuè recepta à corpore percusso, & quantitatem lineæ reflectionis, ac durationem motus reflexi. Quod valde notandum est, quia nonnulli quantitatem percussionis ex vno tantum alteroue effectu metiuntur, nec aduertunt, quando impetus totus non potest à percutiente imprimi cum motu corpori percusso directè, vt pote duritie sua resistenti, tunc magnam partem reimprimi corpori percutienti quod repercussum resilit per lineam reflexionis tanto longiorem, quanto minus de impetu priore receptum fuit, & retentum à corpore percusso, atque ita diffundi per aliam viam. Hinc fit vt licet ex obliquiore incidentia percutientis supra percussum corpus sequatur cæteris paribus minor sonus, minor aut nulla fractio, perfossio, flexio, impulsio deorsum, & eleuatio ponderis, id tamen non sit argumentum minoris impetus quo corpus percussoris veloci motu incidit in percussum, si reflexa via resultet aliorsum, & quos effectus non potuit directa linea causare in corpore percusso, alios æquiualentes causet per lineam reflexam. Hæc videlicet causa est, vt quando lapillos planos quasi horizontali iactu proijcimus supra superficiem aquæ stagnantis, aut leniter fluentis; illi aquam directè non perfodiant, sed resiliant, & iterum (grauitate cum impetu ab extrinseco impresso luctan-

luctante) deorsum obliquè recidentes, iterum tamen altero resultu attollantur, & ita alternatim, donec vincente grauitate, & extincto impetu à manu nostra impresso, deorsum rectà tendant ad fundum aquæ. Simile, & insigne experimentum est, quod ex D. Petro Petito refert Mersennius in Phænomenis Ballisticis Propos. 25. his verbis: *Culuerina (*Italis Colubrina*) ferrea pedes decem longa, cuius globus diametrum habuit ferè quatuor digitorum, horizontaliter directa, & nouem hexapedis superficiei maris superextans, tria duntaxat secunda insumpsit in suo iactu horizontali; post quem quinquies reflexa super Oceanum, quatuor alia secunda consumpsit.* Nemo autem prudens æstimator dixerit in his casibus minorem fuisse impetum impressum, quàm si perpendiculariter proiectus fuisset lapis aut globus bombardicus in aquam, ex eo quod illam obliquè proiectus, non perfoderit directè: si quidem magna pars impetus durauit, & per alias aliasque lineas reflexas suum effectum propagauit. Hinc demum (quod pro infra dicendis prænotatum hic volumus) est vt in eleuandis ponderibus in vna lancium positis, à globo perpendiculariter in lancis alterius meditullium dimisso, maior excessus altitudinum requiratur, quando altitudines tantę sunt, vt globus sensibili resultu resiliat; quia scilicet plus impetus deperditur, & per viam reflexam reuehendo globum, minore sui parte deprimit lancem, ideoque maior altitudo requiritur, vt pars illa impetus, quæ non seruit reflexo motui, sit sufficiens ad deprimendam lancem, & eleuandum pondus alterius lancis. Idcirco non seruatur semper eadem proportio in paruis, & in magnis altitudinibus, quod miratus est Mersennius in Reflectionibus Physicomathematicis cap. 8. vbi obscurioribus verbis indicauit hanc causam. Nam cùm narrasset æneum globum vncialem, cuius diameter vix erat vnius digiti, ex altitudine vnius talis diametri cadendo in centrum bilancis, eleuasse in altera lancium vncias 8. & ex quatuor diametrorum altitudine eleuasse vncias 16. indeque conclusisset. *Adeo vt altitudines, ex quibus cadit globus esse debeant in ratione duplicata ictuum, seu percussionum;* pergit tamen & narrat, non potuisse globum illum ex sexdecupla sui diametro cadentem, quadruplum primi ponderis tollere, hoc est vncias 32. nec ex 25. sui diametris quintuplum idest vncias 40. attollere, imo nec 32. *An igitur,* inquit Mersennius, *falsum est maiorem effectum à potentiore causa, & maiorem ictum à maiori altitudine produci?* Sed postea quædam minus mihi satisfacientia subiungit. *Non igitur sufficit virtus ex parte causæ, sed corpus, in quo producendus est effectus illius virtutis*

certo,

certo, & à natura determinato tempore capax esse debet, iuxta vulgatum axioma: quidquid ab agente excipitur per modum recipientis recipitur. Itaque lanx non potuit tantam in se cadentis globi à 25. diametris velocitatem excipere, hoc est ictus velocitatem sequi; eaque propter globus resilijt, eoque magis resiliet, quo cadet altius, quod lanx sit minus tantæ velocitati obeditura. Clarius id explicasset, si dixisset eo plus de impetu per lineam reflexam sursum impendi, ideoque minus deorsum lancem deprimi, quo ex altiore loco cadit globus. Esto igitur sequens propositio.

V. PROPOSITIO

Grauium corporum naturaliter per medium leuius perpendiculariter descendentium supra corpus ipsis subsistens, tantò validior est percussio cæteris paribus, quanto ex altiore loco dimissa fuerint, adeoque quantò velocior fuerit eorum descensus.

18 DIxi cœteris paribus, quia in altitudine æquali, vnde cadant corpora grauia, potest diuersificari percussio eiusque aliquis effectus, si diuersa fuerit grauitas cadentis specifica, vel indiuidualis eiusque figura, aut leuitas medij; aut corporis percutiendi figura, moles, durities, ac resistentia, densitas, immobilitas, aut inæqualis fuga &c. Veritas porrò huius propositionis patet experimentis, quæ obuia sunt, & mechanicis omnibus comperta ex effectibus num. 17. indicatis: ita vt loco Axiomatis, aut certissimæ suppositionis habeatur ab Auctoribus, qui de vi percussionis tractarunt, & quia ex dictis pro I. Propositione Grauia accelerantur magis magisque quo ex altiore loco dimittuntur, ideo percussio maior, cœteris paribus est argumentum maioris velocitatis, quia Graue descendit ante illud instans, in quo subiectum corpus suo contractu percussit. Sic Galilæus in Dialogis de Motu Italicè editis Leidæ anno 1638. pag. 160. dixit. *Et perche l'effetto della percossa si regola dalla velocità del medesimo percutiente, chi vorrà dubitare &c.* Et pagin. 164. *Essendo il percutiente il medesimo non può determinarsi la differenza, e momento delle percosse, se non dalla differenza della velocità*. Et P. Marinus Mersennius in Phænomenis Mechanicis proposit. 25. *Cùm autem certum sit, & in eo conueniant omnes, eò percussionem esse maiorem quo motus est velocior, eo instanti quo fit percussio*; & paucis interiectis. *Percussionem generalem, siue sursum, siue deorsum,*

siue lateraliter fiat considero, quam suppono æqualem dummodo fiat æquali velocitate, idque eodem, vel æquali percutiente, & in idem, vel æquale passum eodem modo dispositum; Idipsum inculcat Io: Alphonsus Borellus lib. de Vi percussionis propos. 26. dicens: *Si duo corpora inter se æqualia perpendiculariter incidant super alterius corporis omnino stabilis superficiem, fuerintque hæc corpora dura, & inflexibilia, vires percussionum proportionales erunt velocitatibus eorumdem incidentium corporum.* Audiamus, & Petrum Gassendum in Epistolis de Proportione, qua grauia decidentia accelerantur: in prima enim num. 18. approbat hanc P. Cazrei assertionem: *Indubitatum est, quòd ipsemet Galilæus passim agnoscit, tantam præcisè percutientis corporis esse velocitatem, quantus impetus, quantaque ipsa percussio fuerit*. Loquitur de impetu, qui præuio motu imprimitur corpori percusso, subiungit quippe: *Impetus enim omnis, & percussio ex velocitate est, imò impetus ipse velocitas est, nulloque hæc ab inuicem discrimine dirimuntur, vt meritò proinde qua ratione accrescit velocitas, eadem impetus, & percussio augeantur:* Sed dies me, & charta deficeret, si huc vellem plurimorum aliorum authoritates congerere, qui pro exploratissimo habent, percussionis validitatem sequi semper ex motu velociore, ita vt ex percussionis gradibus nunquam pauciores, sed aut pares aut plures gradus velocitatis præsupponendi sint: Intelligendi autem sunt *cæteris paribus*, vt expressè Mersennius, & alij interpretatiuè; si enim inuariato impetu, & velocitate varietur percussio; aliunde aliqua dispar causa, vel conditio varietatem illam efficiet.

VI. PROPOSITIO.

Idem Graue supra idem corpus perpendiculariter descendens si æquabili velocitate, & vniformi motu descenderet, & cætera omnia essent paria, nihilo validius percuteret corpus ipsi subiectum si ex magna, quàm si ex parua altitudine descenderet.

19 Sequitur hæc propositio ex Propositione 5. nam, si cæteris paribus validior percussio maiorem velocitatem prærequirit, vtique ex velocitate æquali, & vniformi non potest sequi validior percussio, sed æqualis tantum, & ratio est quia percussio est effectus ipsius impetus, aut igitur graue descendit cum incremento noui, & noui impetus, & hinc prius ac per se sequitur maior velocitas, aut sine incremento impetus, sed eodem semper impetu pergit moueri, quo ab initio cœpit descendere, nec aliunde dispar causa, vel conditio variat vim percutiendi, & ita sicut non mouetur velocius, ita nec potest percutere validius: velocitas enim est intrinseca, & per se propria passio impetus; percussio autem per accidens se habet, & ab extrinseca positione corporis subiecti tanquam materia, supra quam, pendet; quare si ob impetus solam identitatem, & vniformitatem non causatur velocitas maior, multo minus effici potest validior percussio. Confirmari potest experimento si globus ferreus funiculo appensus ità dimittatur modò ex parua, modò ex magna altitudine, sed tali moderamine, vt in vtroque descensu semper vniformiter labatur, & æqualibus temporibus perpendiculo numeratis, æqualia spatia pertranseat: nihilo enim profundius eodem tempore aquam perfodiet, aut nihilo plus ponderis eleuabit ex altiore loco, quàm ex humiliore dimissus; Idcirco licet contrapondus maius horologij descendat continuè non tamen efficit maiorem sonum, aut longiorem horam vltimam quàm primam, quia vi dentatarum rotularum &c. detinetur in vniformi descensu.

20 Occasione V. & VI. Propositionis aduerti volumus quanta vel obliuione vel dissimulatione D. Io. Alphonsus Borellus in secunda parte Responsionis ad Illustriss. & Doctiss. D. Michaelem Angelum Riccium, edita Messanæ 29. Februarij anno 1668. silentio suppresserit limitatiuam clausulam illam: *cæteris paribus*, vel *si cætera omnia sint paria*, quam expressè adhibuimus in

Astronomia Reformata pagina 85. columna 1. tum in Propositione III. tum in eius declaratione num. 17. eandemque clausulam expresse vsurpauit D. Michael Manfredus in confirmatione mei Argumenti edita Bononiæ 10. Ianuarij 1668. pag. 74. num. 48. Nostra enim assertio, de qua in propositionibus prædictis, & alijs locuti sumus est, *Percussionem maiorem nunquam fieri, si cætera sint paria nisi præcedat maioris impetus incrementum atque adeo velocior motus cæteris paribus, indicium euidens physicè est maioris velocitatis præcedentis*. Quis enim tam hebes est, vt non agnoscat, posse absque incremento impetus, & velocitatis, diuersificari percussionem, si cœtera sint disparia, & aliunde proueniat illa disparitas? Vel pueri sciunt pari impetu posse profundius perforari lutum aut butyrum, quam lignum, aut plumbum; vt omittam alias disparitates causarum, vel conditionum, ob quas fieri potest diuersa percussio. At D. Borellus non dubitauit pag. 25. dictæ Responsionis de meo Argumento hæc verba proferre: *Che non solo all'argomento del P. Riccioli non conuenga il nome di demostratione, & euidenza fisicomatematica, ma che era assolutamente paralogismo, assumendo per vera vna propositione, la quale io hò dimostrato esser falsa, & è che la validità, o energia della percossa d'vn corpo graue debba sempre mai misurarsi dal grado dell'impeto reale, e fisico col quale il detto graue viene ad incontrare il corpo che riceue la percossa, e questo l'afferma il detto Padre vniuersalmente senza niuna eccezione, come si vede nel suo Almagesto nuouo, nella sua Astronomia Riformata, & in questa risposta del Manfredi*. Et similes oppositiones factas ait pagin. 111. operis de vi percussionis. Deinde affert varios casus, in quibus accidere possunt multæ varietates, à quibus poterat abstinere, quia iam transfertur status quæstionis à casu in quo *cætera paria* supponuntur, ad casus in quibus cætera aliqua dispatia sunt. Falsum est autem nos *sempre mai*, & *vniuersalmente senza niuna eccezione* dixisse validitatem percussionis mensurandam esse ab impetu reali, & physico corporis grauis incidentis in corpus aliud percussum: Id enim diximus cum limitatione expressa, & exceptiua illa clausula: *cæteris paribus* cui æquiualet illa non semel adhibita pag. 410. Tomi 2. Almagesti Noui videlicet; *sublatis impedimentis*. Nec solum Auctores supra adducti pro V. Propositione, sed ipsemet Borellus dixit: *Vires percussionum proportionales esse velocitatibus eorundem incidentium corporum*, si nimirum corpora sint æqualia &c. Iam verò in controuersia

nostra

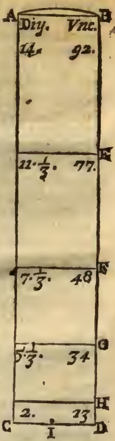
nostra de argumento contra Systema Copernicanum ostendimus, & ostendemus cætera omnia esse physicè paria; siue ex parua, siue ex magna altitudine dimittatur idem graue; modò altitudo non excedat pedes Romanos 240. in hypothesi Copernicana; accelerationem scilicet esse physicè insensibilem; diuersitatem Inclinationis, & Incidentiæ item physicè nullam, aut contemptibilem; fugam quoque pauimenti percussi Orientem versùs insensibiliter diuersam esse in pauimeno distante à Turris vertice pedes 15. & in pauimento inde distante pedes 60. aut etiam 240. Quare cum omnia hæc in descensu vtroque sint physicè paria, nec alia causa sufficiens ac probabilis tam diuersæ percussionis afferri possit, scitè conclusimus eam prouenire ex notabili acquisitione impetus atque adeo præcessisse notabilem accelerationem in descensu physicam, ac realem; quæ tamen in Systemate Copernicano saluari verè, ac realiter non potest, vt inferius luculenter ostendemus. Interim præmittenda sunt experimenta quibus nos, vel alij conati sunt metiri validitatem percussionis factæ à corpore Graui deorsum descendente supra corpus, quod in hypothesi Terræ stantis supponitur immotum.

Modi præcipui mensurandi validitatem Percussionis factæ à corpore graui cadente ex diuersis altitudinibus supra alterum corpus sub eo quiescens, & inde impetus incrementum præcedens Percussioni.

21 Primus modus traditus est à Mersennio in Phænomenis Hydraulicis prop. 3. & à Gassendo in 1. Epistola trium de proportione, qua Grauia decidentia accelerantur. Aiunt hi, si tubus, seu vas cylindricum erectum perpendiculariter ad horizontem impleatur aqua, apertoque foramine ad basim, permittatur aqua effluere, & notentur in tubo aquæ decrementa æqualibus temporibus facta, fore vt si in principio primi temporis altitudo tota sit pedum 16. initio secundi temporis sit pedum 9. & initio tertij temporis pedum 4. & initio quarti temporis pedis vnius: Hinc deducunt velocitatem duplo maiorem fieri non ex dupla, sed ex quadrupla altitudine, & triplo maiorem ex noncupla, & quadruplo maiorem ex sexdecupla altitudine: censent enim aquam eodem impetu premere inferiores sui partes, qua moueretur, si ex altitudine tanta, quanta est in tubo, caderet: Sed quando inclusa est tubo, maiorem resistentiā patitur ab aqua inferiori; quam pateretur ab aëre, & obstat effluxui angustia foraminis,

quod

quod poteſt eſſe diuerſæ amplitudinis. Quidquid ſit de hac opinione, paulo aliter tentauimus experimentum cum PP. Ioſepho Ferroneo Matheſeos profeſſore, & Felice Vecchio, quorum alter perpendiculo numerant tempora; alter digito adpreſſo in fine temporum æqualium ſiſtebat effluxum aquæ interim dum ego regula metirer altitudinem tubi aqua vacuam, deinde remoto digito permittebat aquam effluere. Tubus ex lamina ferrea ſtanno ſuperlito cylindricus fuit cuius diameter A B digittorum, ſeu vnciarum erat 4. qualium pes Romanus antiquiſſimus eſt 12. altitudo verò A C. digitorum 40. capiebatque aquæ putealis vncias 264 quæ tota effluxit per foraminis epiſtomiolum grani piperis capacis, tempore ſecundorum horariorum 200. Quod tempus in quinque partes æquales diuiſum ſeu quadragena ſecunda ſingillatim adhibuimus, & repleto aqua tubo in fine primorum 40. ſecundorum tubi portio vacua fuit B E. longa ſcilicet digitos 14. cui reſponderant aquæ vnciæ 92. in fine autem alterorum ſecundorum 40. aqua decreuerat vſque ad ſectionem F. & altitudo tota BF. fuit digitorum 25.$\frac{1}{3}$. quare EF. fuit digitorum 11 $\frac{1}{3}$. eique congruunt aquæ vnciæ 77. porrò in fine tertij temporis ſecundorom 40. aqua decreuit vſque ad ſectionem G. fuitque BG digitorum 32. $\frac{2}{3}$. & FG. digitorum 7 $\frac{1}{3}$. vnciarumque 48, capax, & ſimili methodo reperta eſt in fine quarti temporis portio GH. & HD. cum menſuris in figura notatis. Placuit autem aliter experiri effluxum aquæ



abſque epiſtomio per liberum foramen I. & diuidere tempus in quatuor partes æquales, nempe in ſecunda 135. quia per tale foramen aqua effluxit tota tempore ſecundorum 540. Itaque in fine primi temporis, altitudo vacua fuit digitorum 16 $\frac{1}{2}$. in fine ſecundi fuit digitorum 28 $\frac{1}{2}$. in fine tertij digitorum 35 $\frac{1}{2}$. Pro inde interualla ſingillatim euacuata fuerunt ordinatim digitorum 16 $\frac{1}{2}$. 11 $\frac{1}{2}$. & digit. 4 $\frac{1}{2}$.

Sed neutro modò repetta eſt exacta illa proportio quam quærebamus, ideoque hinc tantummodo didicimus decreſcere qui-

dem

dem velocitates, decreſcente aquæ mole, ac pondere comprimente inferiores partes, ſed ad noſtrum argumentum opus eſt alijs experimentis.

21 *Secundus* modus conſiſtit in eleuatione maioris ponderis in vna lancium poſiti, quo altior eſt terminus, à quo dimittitur idem globus in centrum, ſeu meditullium alterius lancis: Hoc experimento vſi ſumus olim, vt narrauimus in Almageſto Nouo lib.9.pag.393. & 394. & in Aſtronomia Reformata pag.82. Sed diuerſas proportiones nacti ſumus, & incoſtantes, præſertim in maioribus altitudinibus. Poſtea verò tentantes ſimile experimentum coram Illuſt. & Reu. Abbate Carolo Antonio de Sancto Petro, & Excell. D. Geminiano Montanario, ac P. Ioſepho Ferronio, eandem inconſtantiam obſeruauimus, ortam ex tremore ac flexu haſtilis bilancium, & ex reflexione globi reſilientis ex magna altitudine, ob quam impetus in reflexo aſcenſu, non ſeruiebat attollendo ponderi in altera lancium poſito (quod valdè notandum eſt) & denique quo altior eſt terminus dimiſſi globi eo difficilius cadit perpendiculariter in ipſum meditullium lancis. Sed neque Merſennio in Reflectionibus Phyſicomathematicis cap.8. neque Gaſſendo in Epiſtola prima ad P. Gazreum ſucceſſit inuenire proportionem theoricè expectatam. Nam vt duplo maius pondus eleuaretur, oportuit dimittere eundem globum æneum ex quadruplo maiori altitudine, & ad eleuandum pondus triplo maius, opus fuit altitudine noncupla, adeovt altitudines hactenus fuerint in ratione duplicata ictuum, ſeu ponderum, præter victoriam æquilibrij eleuatorum; at hæc proportio turbari deinceps cœpit; Siquidem ad eleuandum pondus quadruplo maius non ſuffecit ſexdecupla altitudo, ſed opus fuit altitudine 18. vicibus maiore: *Quia*, inquit Merſennius, *lanx non potuit tantam ictus velocitatem ſequi, ideoque globus reſiluit, eoque magis reſiliet, quo cadet altius.* Vtinam & nos olim agnouiſſemus in reſultu hoc diſperdi, ſeu impendi magnam partem illius impetus, qui alioquin idoneus fuiſſet ad attollendum maius pondus; non enim fruſtra laboraſſemus in inueſtiganda per hanc lubricam methodum, validitate percuſſionis eiuſque exacta proportione. Interim tamen ex huiuſmodi experimentis collegimus maiorem fuiſſe impetum, quem acquiſiuit Graue cadendo ex altiore loco, quam qui colligitur ex eleuatione ponderis, quia non totum illud incrementum impenſum fuit ponderi attollendo, ſed aliorſum impenſum eſt. Quare ſi in fine vnius ſecundi horarij cadens globus ex altitudine pedum 15. eleuauit pondus

vncia-

vnciarum 24. deinde ex maiori sed ignota altitudine eleuauit pondus duplo maius nempe vnciarum 48. seu librarum 4. certum esse videtur altitudinem posteriorem fuisse quadruplo (ad minimum) maiorem priori, atque adeo non minorem 60. pedibus, & tantum impetum acquisiuisse, vt in posteriori duorum temporum æqualium, confecerit spatium triplo maius, idest pedum 45. & potius plus, quàm minus: Proinde ex eleuatione ponderis notabili notabilem, ac realem accelerationem Grauium colligere debemus, quotiescumque *cætera sunt paria*, nec aliunde quàm ab impetus incremento proueniat vis validioris percussionis, & eleuatio maioris ponderis.

23 *Tertius* modus exercetur dimittendo ex diuersis altitudinibus supra vas aqua plenum, globum ligneum, qui æqualis sit ponderis cum altera tanta mole aquæ, ac proinde quiescens innatare possit aquæ: obseruandum est autem ad quantam profunditatem descendat ob impetum conceptum ex casu ab altiore loco: quod euidentius obseruatur si vas fuerit vitreum, sed vt retuli in Almagesto Nouo lib. 9. pag. 394. experimentum infidum est, quia aqua semel perfossa agitatur in vortices, qui non sinunt globum recto tramite deorsum descendere, sed spiratim, aut serpentino tramite illum detorquent, adeo vt multo minus descendat, quam oporteret.

24 *Quartus* modus indiget corpore non fluido, vt est liquor, sed tamen molli ac perfossili, seu perforabili, cuiusmodi est cera, sebum, cretaceum lutum, butyrum concretum, & his similia; Nam si supra horum planam superficiem erigatur stylus infernè acutus, & cylindraceus in reliqua parte, qui stylus infixus sit orthogonaliter scaphio, & supra scaphium ex altitudine determinata cadat globus scaphicæ concauitati suo hemisphærio æqualis, sed cadat exactè ad perpendiculum; notari poterunt, quot particulæ styli ingressæ fuerint ceram, vel sebum; & variatis altitudinibus adnotari quanto ex altiori loco, profundior fiat styli ingressus in eâdem materiam homogeneam.

Altitudo Casus. Digiti.	Partes Sebo ex Globi ictu infixæ.
8	40
32	115
72	196
128	278

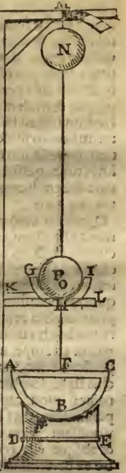
Adhibuimus itaque diuersos tubos metallicos æqualis altitudinis, & crassitiei, plenos sebo prius liquefacto, ac deinde congelato, seu concreto, & Globum ligneum nucinum vncias 6 appendentem dimisimus supra scaphium prædictum

ex

ex quatuor altitudinibus, & notauimus infixas fuisse styli partes, vi impetus impressi à Globo, quas in laterculo vides; videlicet ex altitudine digitorum, seu vnciarum Romanarum 8. partes ingressas 40. qualium vncia pedis Romani est 100. &c. non est autem mirum ex altitudine quadruplo maiori seu digitorum 32. non ingressas fuisse partes styli quadruplo plures idest 160. sed solum 115. & deinceps semper pauciores, quam videbatur requirere maior altitudo, quia ad profundiorem ingressum requiritur commotio plurium partium, quæ debent cedere locum stylo, & dum ad latera recedunt, debent vincere compressionem ac pondus & molem plurium partium superiorum eiusdem Sebi. Interim tamen hinc quoque (quod notatu dignum est) colligitur maiorem fuisse impetum, quàm qui ex comparatione partium ingressarum nudè sumpta deducitur; quia effectum totalem impetus acquisiti, impedit resistentia plurium partium, quæ cedere debent locum stylo: atque adeò rigorosè loquendo *cætera non sunt paria*.

25 Quoniam verò non pauci existimant *cæteris paribus* validissimum esse ictum, ac percussionem orthogonaliter, seu perpendiculariter factam; reliquas verò eo validiores esse, quo magis accedunt ad perpendicularem, seu ab ea minus inclinantur, ac maiori angulo incidentiæ incurrunt in corpus percussum: placuit id quoque occasione præcedentis experimenti explorare adhibito prius scaphio cera pleno & deinde capsula semirotunda cum cera terebintho mixta, vt mollior esset, sed vniformi mistura ad ignem attemperata, & fulcro stabili infixa: cuius ceræ plana superficies collocata fuit æquidistans horizonti, & supra illam erectus stylus scaphiolo ligneo suprema sui parte infixus orthogonaliter; quod scaphiolum inter quatuor bracteolas ita leniter suspensum erat, vt detineret stylum in orthogonali situ supra ceræ planitiem, citra contactum tamen ceræ, sed illi proximum, & absque vlla resistentia physica deorsum trudi posset à globo ex determinata altitudine pedum 6. dimisso: vi cuius stylus infixus fuit ceræ & partes ceram recta via ingressæ fuerunt 54. qualium vncia Romani pedis est 100. Repleto autem foramine eadem materia, & inclinata capsulæ superficie ad horizontem per gradus 45. styloque eodem citra contactum, & aliquantulo citra pristinum foramen erecto orthogonaliter ad horizontem, cætera vt supra præstitimus, & partes styli infixæ in ceram fuere 55. Mutato verò stylo & reliquis, vt supra peractis repetitoque ter experimento partes styli ceram

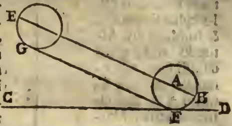
ingressæ, tam ceræ plano æquidistante horizonti, quàm inclinato ad gradus 45. fuere 40. qualium vncia pedis Romani est 100. mirantibus testibus, & adiutoribus nostris PP. Io: Macrino, Iosepho Ferronio, & Felice Vecchio; Vt autem possit quilibet id vel aliquid simile experiri: placet schemate iuuare imaginationem Lectoris. Capsula hemisphærica sit A B C. plena cera & terebinto liquatis, ac deinde concretis, super fulcro stabili locata, ita tamen, vt possit eius plana superficies AC. constitui modò æquidistans horizonti, modò ad illum inclinari quotocunque gradu; electa est autem hæc figura, vt punctum percussionis F. quoquouersum æqualiter distans à fundo scaphij æqualem resistentiam nancisceretur; scaphiolum GHI. leniter bracteolis KL. vtrinque suspensum minimo ictu labile, habebat, in fundi meditullio orthogonaliter infixum stylum chalibeum H F. cuius mucro F. non tangebat ceræ superficiem, sed, illi proximus erat, folio papyraceo tantummodo intercedente, sed ante ictum subtracto. Ex foramine M. demisso perpendiculo collocata fuerunt scaphia, ita vt in eadem Perpendiculari M B. essent exactè centrum scaphicoli O. styli caput H. & mucro F. & medium planitiei cereæ. Tandem suspensus per filum globus ligneus N. de foramine M. vbi ab omni titubatione quieuerat, dimittebatur supra scaphiolum GHI. qui cum esset congruentissimus concauitati scaphioli, percutiens caput H. stylum in ceræ profundum infigebat rectissimo ad horizontem



ictu. Inclinata deinde superficie A F C. ad horizontem gradibus ferè 45. & reliquis vt supra seruatis: reperimus multoties, tantundem styli infixum ceræ in ictu orthogonali ad ceram, quantum in obliquo. Fingere autem ceræ particulas constare ex atomis figuratis, ita vt stylus semper incurrat in aliquas ad angulos rectos, est confugere ad ignotiora, & ex hac doctrina sequeretur, ne Aduersarios quidem posse, tali experimento explorare, an

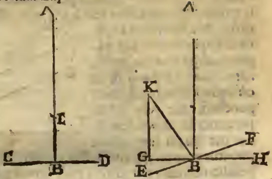
vali-

validior sit percussio recta, & perpendicularis, quàm obliqua: si quidem omnes essent rectæ ad facieculas partium vel atomorum.. Multo minus expedit id experiri casu aut explosione globorum, quia *cætera non sunt paria* & in obliquo ictu non est idem punctum aut pars globi percutientis, nec eadem linea per quam imprimitur



impetus corpori percusso. Fac enim recto casu Globum A. perpendiculari casu percussisse planum CD. sui puncto B, & lineam directionis impetus fuisse E A B. si postmodum obliquo casu idē Globus A. dirigatur versus planitiem CD. non percutiet eam sui puncto B. sed puncto F. & non eo impetu, qui diffunditur per lineam EAB, sed per parallelam GF. ideoque minor erit ictus. Proinde euidentior, & simplicior modus est, quo vtimur corpore acuminato & percussiuo. Nam & Gladiatoriæ artis magistri experti sunt, tantumdem ingredi tabulam ligneam eandem gladium eundem, siue recto siue obliquo iactu projciatur in illam. Quare cæteris paribus nihil facit in acuto ictu rectitudo, aut obliquitas, sed totidem partes styli vtrouis situ ingrediuntur corpus semimolle, ac semidurum.

26. Quintus modus & ipse simplicissimus, ac euidentissimus, sed præcedenti planè contrarius est, quo Globus aptus ad reflexum resultum, dimittitur supra planum corporis stabilis, ac durissimi, nullamque sui contusionem flexumue, nedum perfossionem admittentis; idque modo orthoghonali ad planitiem corporis duri casu, modò oblique inclinato prius corpore percutiendo per aliquos gradus ad horizontem: Nam si exactè obseruetur longitudo linearum rectarum, per quas Globus dimissus ex diuersis altitudinibus reflectitur, antequam absoluta reflexione deorsum relabatur; constabit longè maiorem esse lineam reflexionis si longè maior sit altitudo, vnde dimissus est globus; & cæteris paribus longiorem obliquam, quam rectam, ob minorem resistentiam quam facit grauitas salienti globo obliquè, quàm rectè. Omissis porrò experimentis alias relatis adducemus tria recentiora.



Adiutores, & teſtes fuere inter alios PP. IoſephusFerronius, & Io:Macrinus: Altitudo vnde globi dimiſſi ſunt, repræſentata hic per lineam A B. fuit tamen diuerſa: Marmoris politi planities C D: ſupra quã globi cadebant fuit prius æquidiſtans horizonti, vt in priori figura; in poſteriore autem, vt E F. aliquot gradibus inclinata; & linea Reflexionis rectæ fuit B I. haſta certis notis in pariete dimenſa: Obliqui autem reſultus Reflexio BK, & eleuatio KG, ſupra Horizontem G H, vt dicemus in 2. & 3. experimento. Rudimenta primi experimenti, vide in infraſcripta Tabella in qua longitudines Reflexionum exprimuntur vncijs, ſeu digitis, qualium pes Romanus antiquus continet duodecim.

Altitudines.	AB. Pedum 14.		A B. Pedum 31.		AB. Ped. 50.
Globi dimiſſi.	BI. Reflexio Recta vnc.	BK. Reflexio Obl. vnc.	BI. Reflex. Recta vnc.	BK. Reflex. Obl. vnc.	BI. Reflex. Recta vnc.
Pila coriacea tomẽto p'ena	32	62	60	90	114
Pomulũ arãcium ſiccum	42	88	97	119	
Pomum Indicũ ſiccum	64		121		189
Follis luſorius inflatus.	96		201		282

Secundum experimentum die 5. Octobris Ann. 1668.

Cum D. Hadrianus Hoſut eximij vir ingenij Pariſijs Romam tendens, me Bononiæ inuiſiſſet, & inter diſceptandum opinaretur grauia dimiſſa ſuper planum durum ad horizontem prius æquidiſtans, & deinde inclinatum, æquali altitudine in reflexione eleuari ſupra eandem horizontalem; ego vero negarem id vniuer-

ſaliter

ſaliter aut plerumque verum eſſe: voluit id in noſtri Collegij atrio ruſtico experiri, dimiſſis globis ex eadem ſemper altitudine pedum 31. Ego vt pote tunc pharmaco ſumpto decumbens in lectulo non interfui, ſed pro me interfuere aliqui ex noſtris præcipue P.Ioſephus Ferronius,& cum D.Hadriano Illuſtriſs. Senator Vaſtauillanus,& Excellentiſs. DD. Malpiga & Montanarius & experimentum mihi in charta relatum fuit vt infra; marmoris planities adhibita fuit, & prius horizonti æquidiſtans, deinde inclinata.

Altitudo Pedum 31. Globi dimiſſi	BI. Reflexio Recta ſeu eleuatio vnciarum	Inclinatio ABF Grad. 80. Eleuatio KG vnciarum	Inclinatio ABF. Grad. 71. Eleuatio KG vnciarum
Pomulum aranſcium ſiccum	80	66	54
Globus Eburneus minor	102	94	72
Globus Eburneus maior	103	103	72
Pomum Indicum ſiccum	123	102	85

Agnouit D.Hadrianus in Reflexione obliqua, longè minus eleuari hos globos ſupra eandem planitiem horizotalem, quàm in Reflexione ad planitiem, & horizontem perpendiculari; ſed dixit,ſe non acquieſcere omnino huic experimento. Proinde decreui poſt valetudinem, & commoditatem maiorem deuenire ad tertium experimentum accuratè. Quod factum eſt d. 16. Octobris anni 1668 Sed iam D. Hadrianus Florentiam iuerat; Teſtes tamen,& Adiutores fuere aliqui ex noſtris & præcipue PP.Ioſephus Ferronius,& Hyacinthus Micholus,& tres menſuræ captæ vt infra, obliquata planitie maioris marmoris politiſſimi, ſeu inclinata angulo Graduum 10. poſt caſus perpendiculares.

	BI. Reflexio Recta			Angulus FBH. Grad. 10. ABF. Grad. 80.					
Altitudines AB Pedum	15	30	50	AB. Altit. Ped. 15.		AB. Altit. Ped. 30.		AB. Altit. ped. 50.	
Globi dimissi.	vnc.	vnc.	vnc.	Reflex o Bk. vnc.	Eleuatio kg. vnc.	Reflexio Bk. vnc	Eleuatio KG. vnc	Reflexio BK. vnc.	Eleuatio KG. vnc.
Pila coriacea.	31	60	90	45	28	78	48	97	74
Globus Buxinus	50	88	112	55	33	91	71	135	102
Globulus Eburneus	92	176	288	110	81	189	135	314	231
Follis lusorius inflat.	102	186	296						

Confirmatur itaque hoc experimento Reflexionis obliquæ lineam longiorem esse linea Reflexionis orthogonalis, quia illi minus reluctatur grauitas, quàm huic, nec tantus impetus in obliqua impressus est marmori, quantus in recta, ideoque pluſculum impetus impenditur in obliquam lineam. At è contrario confirmatur minorem esse eleuationem supra horizontem in Reflexione Obliqua, quam in Recta, & tandem confirmatur percussionem ex Reflexione æstimatam, non esse maiorem in casu perpendiculari, quam in obliquo; imo si nesciremus minorem resistentiam grauitatis, videretur maior percussio fieri in casu obliquo, quàm in recto. Inter omnes prædictos globos elegimus eburneũ vt pote homogeneæ materiæ, & temperamento duritiei cum grauitate mediocri aptissimum ad Reflexionem iustam; ideoque illum eundem postea dimisimus ex fornice Ecclesiæ nostræ nouæ eiusque fenestella rotunda, alta pedes paulo plusquam 60. fuitque Reflexio recta vnciarum 340 proximè, sed pauimentum Ecclesiæ non est marmoreum, lateritium autem minus idoneũ est ad repercussionem. Interea si Reflexio vnciarum 92. est argumentum altitudinis pedum 15. quos globus absoluit vno fere secundo horario; Vtique Reflexio vnciarum 340. est argumentum impetus acquisiti ex Altitudine pedum circiter 60. quos globus absoluit duobus proximè secundis horarijs. Et hoc vt simplicissimo, & euidentissimo experimento deinceps vtemur; Quandoquidem nimis difficile fuerit percussiones metiri ex Altitudine Turris Asinellæ, & interuallo pedum, quos globus noster pertransi-

transiuit tempore 4. Secundorum Horariorum. Sed præmittendæ sunt aliæ propositiones.

VII. PROPOSITIO

27 *Ex percussionum differentia, quæ fiunt à Graui decidente, supra aliud corpus apparenter immotum, quo ex altiore loco dimittuntur, Si cætera sunt paria colligitur aut æqualis, aut maior differentia Altitudinum, quam sit differentia percussionum.*

ID iam probatum manet ex dictis sub finem numer. 22. in experimento ponderis eleuati; & sub finem numeri 24. in stylo sebum perforante, & sub finem numeri 26. in Reflexionum lineis: & ratio vniuersalis est quia in percusione non apparet semper totus ille impetus, qui acquisitus est à graui ex altiore loco decidente, sed non minima pars eius aliorsum impenditur, & pars diffunditur per poros ac partes corporis percussi; pars autem refunditur in corpus, quod reflectitur; aut plurium partium lateraliter, aut supernè obsistentium moles impedit maiorem alioquin futuram percusionem. Pro nostro autem Argumento sufficit nobis experimentum Globo Eburneo factum: Quia enim ex altitudine pedum 15. reflexè resultauit vsque ad vncias 92. postea verò resultauit vsque ad vncias 340. etiam si nesciremus, ex qua altitudine postea dimissus fuerit, argumentari liceret eam Altitudinem fuisse quadruplo circiter maiorem idest pedum 60. Esto huic exactè debeatur reflexio vnciarum 368. quod enim huic deficit, impensum fuit aliorsum, & defuit durities marmorea vt narraui ad finem numeri 26.

VIII. PROPOSITIO

28 *Neque in descensu Grauium, neque in alijs percussionibus sola inclinatio minor efficit maiorem percussionem adæquatè sumptam cùm omnibus suis effectibus. Quando autem fit validior percussio non sunt cætera omnino paria, sed præter diuersitatem angulorum Inclinationis, aliqua alia diuersitas causa, vel conditionis intermiscetur, quæ percussionis validitatem diuersificat.*

HAec Propositio primo aspectu videbitur contra Communem Opinionē Ballisticorum, & Mechanicorum, quibus persuasum est, & experimento comprobatum, eo validiorem esse ictum,

quo

quo fit per lineam magis perpendiculariter ductam ad corpus percutiendum, & maximum omnium ictum esse illum, qui fit per lineam perpendicularem; minimum verò imò nullum, qui fit per lineam parallelam corpori alteri. Nemo sanè Bombardarius non affirmabit maximam fracturam muri fieri, si bombardæ iactus dirigatur perpendiculariter aduersùs murum: nemo item faber negauerit in terebrando ligno, aut ferro citius, & facilius illud perforari recta ac perpendiculari via; & sic de innumerabilibus. Hisce igitur fundamentis Fr. Stephanus de Angelis in suis primis Considerationibus Venerijs editis anno 1668. Aug. 12. pag. 119. & D. Io: Alphonsus Borellus in Responsione ad D. Michaelem Angelum Riccium pag. 34. ad 37. ex sola diuersitate Angulorum Inclinationis affirmarunt fieri percussiones magis minusue validas.

His non obstantibus hanc doctrinam limitandam agnouimus. *Primo* quia cæteris paribus experti sumus, æqualem fieri perfossionem ab eodem Graui ex eadem altitudine dimisso in eandem ceream planitiem, tam æquidistantem horizonti & excipientem ictum perpendiculariter, quàm inclinatam pluribus gradibus ad ipsum, & excipientem ictum obliquum, vt narrauimus num. 25. Item experti sumus cæteris paribus non esse minorem, imò maiorem lineam motus reflexi dimisso eodem globo supra marmoream planitiem inclinatam horizonti gradus 10. aut 20. ferè; quàm cum ex eadem altitudine dimissus est supra eandem planitiem horizonti æquidistantem, & excipientem ictum perpendicularem sibi, vt narrauimus à num. 26 ex quibus extremis modis perfossione & reflexione, sed simplicissimis, & euidentissimis deprehendimus, diuersam inclinationem lineæ per quam imprimitur, ac dirigitur impetus, quo percutiendum est alterum corpus, per se nihil conferre ad maiorem, vel minorem percussionem. Sicut autem recta linea cadens supra alteram rectam lineam, facit duos angulos hinc inde aut rectos, aut duobus rectis æquales; ita si cuspis styli a graui decidente intrusa in materiam semiduram, & perfossilem, & hemisphærica figura deorsum terminatam, in recto quidem casu inuenit resistentiam vtrinque æqualem partium quæ debent cedere locum stylo intranti; in obliquo autem casu, minor resistentia, quæ in vna parte inuenitur, nempe in depressa infra horizontem; compensatur maiori resistentia partium plurium superstantium, ex altera plaga partibus cedentibus locum stylo: ideoque æqualis vtrobique fit perfossio.

Secundo animaduertimus in casibus, in quibus obliquus ictus est aut videtur minor, non esse cætera omnino paria; sed aut corpus percutiens vel percussum ob figuram, obtuso ictu facto non imprimere impetum per viam directi iactus, nec eo puncto contactus, sed alio vt figura indicauimus sub finem num. 25. Vel certè interuenit materia percussa heterogenea, vel pluribus ac densioribus partibus compacta; vel ipsa figura corporis percussi plures partes obiectas habet ictui obliquo, quàm recto: facilius quippe perforatur lignum cuius crassities sit digiti vnius, quàm si versùs eam plagam perforetur, in qua obsistit crassities digito vno maior. Si porrò idem globus supra planum inclinatum dimittatur contra planum subiectum, & diuersæ fuerint inclinationes, non erit idem ictus, quia maiore impetu graue decurret per planum minus inclinatum, quàm per magis inclinatum; & sic cætera non erunt paria. Sicut nec in alijs casibus diuersæ percussionis; sed præter diuersam inclinationem reperietur ab exquisitè philosophante aliqua diuersa causa vel conditio concurrens ad diuersitatem percussionis adæquatè sumptæ. Aliquando enim obliqua percussio, quod deficit in vna parte percussi, compensat in alijs corporibus reflexo tramite percussis, si ibi existant; aut prolixione sibilo compensat sonum, qui factus fuerit recta percussione. Esto si vnicus, aut præcipuè intentus, vel obuius cognitioni effectus percussionis consideretur, maior sit vel appareat in percussione rectiori; sed tamen semper aliqua disparitas ad id concurrit, præter disparem inclinationem.

Hæc si considerasent prædicti Auctores, & experimentis comprobasent, non fuisent decepti ex vulgari illa doctrina. Nec D. Borellus linearum abstractarum proportione ac mensura per sinus angulorum vsus, putaset se demonstrase vniuersaliter, quæ demonstrata à se dictitat: Natura enim, aut ars, non semper operatur secundum proportiones linearum Geometricè consideratas, & certè vt supra dixi, malè de nobis meritus est cum dissimulauit nostram clausulam: *Cæteris paribus*, toties à nobis expresam: & attulit diuersos casus, aut disparitatibus alijs affectos, aut sine experimento expreso comprobatos.

CAPVT QVARTVM.

De Linea, quam Graue descendens in hypothesi de Telluris motu diurno, & Annuo à Copernico supposito describeret in spatio Mundano & de mensura talis lineæ, atque Angulorum Inclinationis, quos in descensu efficeret illa linea cum perpendiculari ad horizontem Telluris.

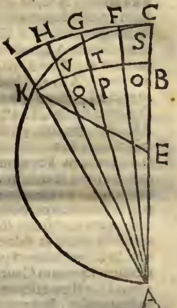
29 SVpponimus hic Graue aliquod, videlicet Globum argillaceum vnciarum 8. vel eburneum semiuncialem, dimissum per aërem nostratem ex altitudine pedum Romanorum 15. eos confecisse tempore vnius secundi horarij, perpendiculo breuissimo dimensi, eundemque ex altitudine pedum 60. dimissum peruenisse ad pauimentum absolutis exactè duobus secundis horarijs, idem quem omnino obseruaturum oculum constitutum supra terram; si Tellus, vt vult Copernicus, moueretur tum diurno circa sui centrum motu; tum Annuo circa Solem. Esto hypothesis talis descensus sit improbabilis, & contra finem naturalem Grauium, vt postea docebimus.

Supponimus præterea hunc descensum futurum in eodem physicè plano paralleli Bononiensis, in quo fecimus experimenta; quia, intra duo secunda horaria non deuiaret abhoc plano plusquam vnciam pedis, vt ostendimus lib. 9. Almagesti Noui cap. 18. num. 7. sit iam

IX.

IX. PROPOSITIO

Si Grauia cum Terra diurno motu mouerentur, & deſcendendo deſignarent in Mundi ſpatio circuli peripheriam à Galilæo deſcriptam; deſcenderent per illam vniformiter, ſalua in primis duobus, imò quatuor ſecundis horarijs proportione debita Quadratis temporum numeris.



30 IN Dialogis Galilæi de Mundi Syſtem. pag. Italicæ 158. ex centro A. Telluris, per Turris verticem C. interuallo A C. deſcribitur Arcus C I. quatuor temporibus æqualibus puta 4. ſecundis horarijs conficiendus à vertice Turris, vi diurnæ vertiginis; eique ſimilis arcus B K. deſcribitur conficiendus à pede Turris B. diuiſoque alterutro quadrifariam ducuntur ex A. per puncta diuiſionum rectæ lineæ AOF. & APG. & AQH. & AKI ſecta deinde tota A C. bifariam in E. deſcribitur interuallo E C. ſemicirculus C K A. terminatus in Terræ centro, cuius ſemidiameter AB. vnà cum Turri BC. componit totam A C. His deſcriptis; quia A C. ſemidiameter, qua deſcriptus eſt arcus C I. duplus eſt Semidiametri E C. qua deſcriptus eſt arcus C K. per 5. theorema lib. 2. Collectionum Pappi, ideo arcus C I. duplus eſt ad Analogum arcum C K, & dimidium C G. duplum dimidij C T. & quarta pars ideſt arcus C F. duplo quartæ C S. Angulus autem C E K ſubtendens arcum C K. duplus eſt Anguli C A I. ſubtendentis arcum C I. ergo arcus C I. eſt dimidium arcus illius, qui ſimilis eſt arcui C K. ideoque æquales ſunt interſe arcus C I. & arcus C K. & ſimiliter arcus C F. arcui C S. & arcus C G. arcui C T. æquales ſunt, ſed non ſimiles, quia ſi C F. ſit ſecundorum 15. erit C S. ſecundorum 30. &c. Hinc tamen ſequitur arcus à Graui deſcriptos in circumferentia CK. eſſe interſeſe æquales, & vniformes, nempe arcum CS. arcui ST. & arcum ST. arcui T V. & hunc arcui V K. ſicut interſe ſunt æquales quatuor arcus CF. FG. GH. & HI.

31 Ostendendum iam est fieri posse, vt in descensu Grauium aliquorum primis duobus, aut quatuor secundis horarijs, spatia pertransita sint sicut quadrata temporum: quod facile ostenditur: Nam ex modo dictis, Arcus CS. primo secundo horario pertransitus est secundorum 30. & complementum eius SKA. Graduum 179. minutorum 59. & secundorum 30. cuius sinus duplicatus, seu chorda AS. est partium 19999999947. qualium tota chorda AC. sit 20,000,000,000. ideoque FS. partium talium 53. deinde arcus CT. est secundorum 60. seu minuti vnius, & complementum TKA. Graduum 179. minutorumque 59. cuius chorda AT. talium partium 19999999788. ideoque GT. partium 212. Porrò arcus CV. qui est sesquiminuti, complementum VKA, est Grad. 179. minut. 58. secund. 30. huiusque chorda est partium 19999999524. ideoque VH. partium 477. Denique Arcus CK. est duum minutorum, & complementum AK Grad. 179. min. 58. cuius chorda est 19999999154. ideoque IK. partium 848.

Quadrata autem Temporum quatuor priorum in minimis numeris sunt 1.4.9.16. eademque est proportio inter hos numeros ordinatim: quos ex residuis chordæ totalis collegimus vt videre est in adiecto laterculo: ergo potest descensus aliquorum Grauium fieri in principio per circularem lineam à Galilæo descriptam, salua proportione reperta inter spatia pertransita, & quadrata temporum.

Interualla		Proportio in minimis num.
FS	53	1
GT	212	4
HV	477	9
IK	848	16

Hac methodo vsi, vt ad hominem argumentaremur contra Galilæum, qui abstractè locutus erat, non descendendo ad vllum casum particularem; dedimus occasionem remotam P. Stephano de Angelis existimandi, etiam in casu globi ex Asinellæ Turris vertice dimissi, qui primis quatuor secundis horarijs confecit ordinatim pedes 15. 60. 135. 240. globum hunc descendisse per circularem lineam Galilæi, quod minimè expressimus, & in Astronomia Reformata lineam illam deseruimus. Non oportebat ergo doctrinam illam, quæ generaliter, & abstractè sumpta vera est & vt mox docebo, possibilis, applicare ad casum, in quo non verificatur sicut fecit pag. 9. nempe ad casum, in quo globus noster ex rostris superioribus Asinellæ Turris dimissus confecit primo secundo horario pedes 15. & in fine duorum secundorum pedes 60. &c hoc enim experimento vsi sumus ad comprobandam proportionem

spa-

ſpatiorum decurſorum talem, qualis eſt inter quadrata temporum, non autem ad comprobandam viam circularem. Sed dimittamus hanc litem, quæ nihil ferè facit ad noſtra Argumenta contra Syſtema Copernicanum.

X. PROPOSITIO

Grauia aliqua in hypotheſi diurni motus Terræ poſſent deſcendere in prioribus ſecundis horariјs per lineam circularem à Galilæo deſcriptam: ſalua proportione inter ſpatia pertranſita apparenter, & Quadrata Temporum ſiue dimitterentur ex tanta altitudine quanta eſt Turris Aſinellæ ſiue non.

31 IAm enim pro præcedenti propoſitione oſtenſum eſt poſſe coniungi hæc duo nimirum, vt Graue deſcendat per lineam circularem à Galilæo deſignatam, & interim ſalua ſit proportio ſpatiorum cum quadratis temporum, ſi videlicet internalla decurſa ordinatim ſint FS. partium 53. & GT. 212. &c. Hoc autem non abſtractè tantùm conſiderabile eſt, ſed phyſicè poſſibile tribus modis; nempe ob leuitatem Globi dimiſſi ex altitudine Aſinellæ, vel ob longè maiorem altitudinem, ex qua alius grauior Globus dimitteretur; vel denique ſi ſemidiameter Terræ diuinitùs augeretur.

Primò enim aſſumpta ex Geographiæ Reformatæ lib. 5. cap. 35. Telluris ſemidiametro pedum Romanorum 23367468. & ex lib. 6. altitudine roſtrorum ſuperiorum Aſinellæ Turris ſupra ſuperficiem Hadriatici Maris pedum 490. euadit in præcedenti figura, tota AC. 23367958. pedum. Fiat ergo vt A F. partium 20,000,000 000. ad eandem AF. pedum 23367958. ita FS. partium 53 ad FS. pedum 0: $\frac{12385}{200000}$. Nam ſi Globus aliquis adeò parum grauis ſit, vt primo ſecundo horario, non pertranſeat ſuo apparenti nobis deſcenſu pluſquam vigeſimam partem Romani pedis, ſeu paulò pluſquam ſemiunciam; erit FS. partium 53. qualium AC. ſit 20,000,000,000. Rurſus ſi fiat vt A G. part. 20,000,000,000 ad AG. pedum 23367958 ita GT. partium 212. ad GT. pedum 0: $\frac{49440}{200000}$ eſſet GT. ſpatium quadruplo maius ſpatio FS. & ſic ſalua eſſet proportio prædicta.

Secundò varietur iam altitudo, eligaturque globus, qui primo ſecundo horario petranſeat vnum pedem Romanum, & in fine duorum ſecundorum pedes 4. fiatq; vt FS. partium 53. ad FS pedis 1. ita AF. partium 20,000,000,000. ad eandē AF. pedū 3773584 91

quibus.

quibus ſubtrahe noſtram Terræ ſemidiametrum pedū 23367468 remanebit Altitudo ſupra Mare Adriaticum pedū 353991023. ideſt milliarium Romanorum 70798. ex qua deberet dimitti talis globus. Vel retenta altitudine Aſinellæ augenda eſſet ſemidiameter Terræ. Sed placet exhibere Lectori Altitudines ex quibus dimittendi eſſent Globi, qui primo ſecundo horario tranſirent apparenter pedes 1. vel 2. &c. vſque ad 15.

VT FS partium 53. *ad AF partium* 20,000,000,000.			
Ita FS Pedum	AD AF Pedum	Seu Milliarium	Seu Semidiametrorum Terreſtrium.
1	377358491	71571	16
2	754716981	143143	32
3	1132077472	214714	48
4	1509433962	286286	64
5	1886792453	357857	80
6	2264750943	429424	96
7	2641509434	500995	112
8	3018867924	572572	128
9	3396226415	644143	144
10	3773584917	715714	160
11	4150943408	787285	176
12	4528301898	858848	192
13	4905660388	930420	208
14	5283019879	1001990	224
15	5660377358	1073560	240

Cùm ergo Lunæ mediocris diſtantia à centro Terræ ſit terreſtrium ſemidiametrorum circiter 60. Globus tranſiens primo ſecundo horario pedem vnum, dimittendus eſſet ex altitudine quadruplo ferè minori, quàm eſt diſtantia Lunæ; ſi verò tranſiret pedes 15. dimittendus eſſet ex quadruplo maiori altitudine, ideſt ex 240. ſemidiametris terreſtribus; ſed tunc tenuitas auræ ætheriæ celeriorem motum Globi permitteret.

XI. PROPOSITIO

Errarunt, qui vniuersaliter negarunt descensum Grauium in hypothesi Diurni motus Terræ, esse posse per lineam circularem; aut asseruerunt vniuersaliter futurum per lineam Parabolicam, vel specialem, seu Helicoidem, vel per curuam aliam à circulari diuersam.

33 IN præcedenti enim propositione manifestum factum est, posse descensum Grauium aliquot in hypothesi solius diurni motus Terræ idque in prioribus secundis horarijs. Nam in progressu iam lib. 9. Almag. Noui sect. 4. cap. 17. num. 14. constructa Tabula ad binos gradus semicirculi demonstrauimus, globum illum seruando continuè proportionem spatiorum, & quadratorum temporis magis magisque recessurum à circulari, & quidem introrsum, si salua esset dicta proportio. Nam exempli gratia in figura num. 30. exposita, si globus conficeret Arcum C F. Graduum 10. esset Chorda A S. partium 199238. qualium A T. 200000. & F S. 762. cum proportio quadratorum requirat 775. sed vide ibi Tabulam, & discursum nostrum.

Porrò alij putarunt descensum hunc esse aut fore ex circularibus compositum, vt Bullialdus cap. 4. sui Philolai, quem lib. 9. Almagesti sect. 4. cap. 17. exposui, & impugnaui. At Petrus Gassendus Epistola 2. de Motu impresso à Motore translato docet, huius descensionis lineam esse parabolicam, prout fusius retuli eadem sectione cap. 4. in Scholijs, in quibus retuli opinionem Kepleri de linea quasi spirali; Galilæus quoque in 2. dialogo de System. mundi pag. Italica 157. dixit, si Grauium motus versus centrum Terræ nobis appareret vniformis, posita Telluris vertigine vniformi, fore motum Grauium per vnam ex spiralibus, quas Archimedes libro de spiralibus definiuit. At quia Grauium motus nobis apparet difformis, & acceleratus, licet circa initium descensus esset per lineam circularem, postea tamen recessurum à peripheria circuli. Alij apud Claramontium lib. 12. de Vniuerso cap. 21. putarunt esse similem Quadratici Nicomedis. Scheinerus in Disquisitionibus pag. 31. Spiralem in Aeq. & extra spiralem circa conum spiralem fore pronunciauit: Postremo Fr. Stephanus de Angelis in Primis Considerationibus super meo Argumento, à pag. 26. asserit hæc: *Nell'Equatore col solo moto diurno continuato sino al centro sarebbe vna linea spirale.* Idemque

que repetit pag. 34. & 85. & 114. vbi absque limitatione alia pronunciat: *Se per impossibile la Terra si mouesse, in questo caso dico assolutamente, che quella linea sarebbe la spirale da noi descritta*, & in Opusculo de Infinitis spiralibus Prop. 5. Scholio 3. vbi designata linea spirali subiungit pag. 17. *Huius generis esset linea illa, quæ describeretur à graui naturaliter cadente versus centrum Telluris, in falsa hypothesi Copernicana, vel Semicopernicana in plano Aequatoris.* At iam ostensum est, posse hunc descensum in multis casibus esse circularem; Ergo malè Fr Stephanus de Angelis vniuersaliter affirmat fore spiralem in Aequatore. At D. Io. Alphonsus Borellus libro de vi percussionis proposit. 57. in cuius probatione hæc habet: *Occasio postulat, vt aliquid innuamus de motu mixto ex transuersali circulari æquabili, & ex perpendiculari descensiuo vniformiter accelerato versus centrum eiusdem circuli; qui motus neque per circuli peripheriam fit, neque per parabolam, neque per helicem peculiarem eius naturæ, quam aliqui recentiores putarunt.* Idemque in Responsione ad D. Michaelem Angelum pag. 9 & negat vniuersaliter de linea spirali; existimat enim Graue, quando descendit per circulos inferiores tardius moueri, & debere tamen in fine temporis descripsisse arcum æqualem arcui Aequatoris ducto per verticem turris, seu initium descensus; at hoc falsum est, debet enim describere, seu reperiri in fine Arcus *similis* non autem *Aequalis* ita vt sit tot secundorum quot requirit tempus diurnæ reuolutionis; sed prætereà malè negat, descensum hunc esse circularem, cum possit esse, vt supra ostendimus.

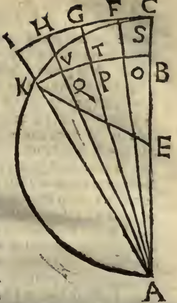
Fr. Steph. de Angelis notatus,

& Borellus

XII. PROPOSITIO.

In Hypothesi Diurni motus Terræ graue decidens posset descendere per lineam curuam designandam aliquando intra, & infra, aliquando extra, & supra lineam circularem à Galilæo descriptam.

34 HAec propositio est contra Fr. Stephanum de Angelis, quatenus vniuersaliter ait descensus huius lineam spiralem casuram *extra*, & *supra* peripheriam descriptam per initium descensus, vsque ad centrum Terræ: Esto aliquando dicat casuram *intra*, & *infra*, & in hoc videatur inconstanter loqui. Repetatur huc figura numero 30. exposita, per quam num 32. osten-



ostendimus, vt linea descensus grauium sit circularis, qualis est CK, salua proportione spatiorum cum quadratis temporum, requiri, ac sufficere vt Graue in fine primi secundi horarij conficiat apparenter spatium FS. partium 53. & in fine subsequẽtis secundi spatium GT. partiũ 212. qualium tota AF sit 20,000,000,000 At potest dari casus in quo Graue aliquod duobus dictis secundis pertranseat partes pauciores quam 53. in FS. & 212. in GT. atq; adeo linea descensus transeat inter Arcum CI. & circumferentiam CK. ideoq; supra & extra circularem CKA. sit enim globus adeo leuis, vt primo secundo horario non conficiat apparenti descensu, nisi semunciam, seu partem 24. pedis Romani resoluaturq; tota AC. (quam num. 32. diximus esse pedum Romanorum 23367958.) in semiuncias 560830992. & fiat vt AF. semiunciarum 560830992. ad eandem partium 20,000,000,000. Ita semiuncia vna, ad aliud, & euadet linea minor quam FS, nempe partium 35. $\frac{37}{56}$. Quia verò in fine subsequentis secundi supponitur talis Globus quadruplo maius spatium pertransiſſe, ideſt quatuor semiuncias pedis, inuenietur eadem methodo spatium inter G. & T, partium 142. $\frac{36}{56}$. quæ deberent esse 212. si pertingerent lineam circularem.

35 E contrario possunt dari multi casus, in quibus Globus dimissus ex C. primo secundo horario, conficiat plures partes quam FS. 53. Et GT. 212. adeoque linea descensus cadat intra, & infra circularem CKA. Talis est omnis Globus, qui dimissus ex Asinellæ Turris rostris C. conficit in primo secundo horario pedem vnum, aut plures pedes Romanos: Fiat enim vt tota AF, pedum 23367958. ad AF. partium 20,000,000,000. ita Pes vnus ad aliud, & euadet linea maior quàm FS. nempe partium 855. $\frac{20}{23}$. atque adeo linea descensus cadet longè infra FS. versus O. Nos autem experti Globum cretaceum vnciarum 8. confecisse primo secundo horario pedes 15. & in fine subsequẽtis secundi, pedes 60. eadem methodo inuenimus lineam FS. multo maiorem quam 53. videlicet partium 12838. Quod ip-

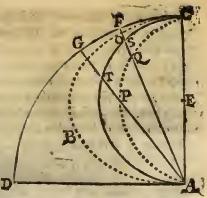
sum repetit Fr. Stephanus de Angelis in suis secundis Considerationibus pag. 39. Sed nunquam nos diximus in eo casu in quo Graue conficit pedes 15. conficere partes 53. qualium tota A C. sit binarius cum 10. cyphris, vt nobis imponit dictus Fr. Stephanus ibi, & in primis considerationibus. Interim tamen admisso hoc experimento, de pedibus 15. & 60. &c. in primis considerationibus à pag. 17. ad 20. deducit partes maiores quam F S. & G T. nempe 11596. & 46385. ex quibus manifestè sequitur descensum fore per curuam multo infra circularem CKA. idque ipsemet Fr. Stephanus expresse fatetur in suis Considerationibus pag. 32. vbi cum *Offredus* adduxisset partes FS. &c. $11596\frac{7}{10}$ *Mathematicus Patauinus* subiungit: *Ma acciò che fosse nella circonferenza del Circolo bisognarebbe, che fosse solo 53. Adunque è tanto più bassa E, adunque falsissimo che ne anco nel principio del moto camini il mobile per la circonferenza CTX. mà per vna spirale, che caderebbe tanto più dentro del circolo, come hò fatto vedere in quel trattatello che hò publicato di queste spirali*. Et pag. 39. Cum FS. &c. nactus esset partium 12838. subiungit: *Tanto adunque, che lo spatio passato è tanto più maggiore del F S. di quello che lo poneuamo, e cade più giù verso A. di* 1242. *di quelle particole*. Agnouit ergo Fr. Stephanus Globum, qui primo secundo apparenter transeat pedes 15. in hypothesi diurni motus Terræ descensurum per lineam spiralem descriptam *intra*, & *infra* circumferentiam CKA. id enim cantant expresse verba illa. *E tanto più bassa*, & illa *caderebbe tanto più dentro del circolo*, & illa; *cade più giù verso* A. Nec potest dici eum loqui ex hypothesi mera nostri experimenti illud enim tandem admisit in primis considerationibus, præsertim pag. 72. nec potuit dubitare, nos adeo pingui Minerua expertos esse casum grauium, vt globus argillaceus, visus sit primo secundo horario transire pedes 15. & tamen aut ne vnum quidem, aut plures quam 15. pertransierit, nam facta hac quoque suppositione, si vnum saltem pedem pertransiuit; euasit F S. multo maior quam partium 53. nempe $855.\frac{18}{25}$. vt supra supputauimus. Si verò plures pedes pertransijt, semper euadit illud interuallum maius & maius, & linea spiralis interior, ac inferior cadit citra circularem CKA.

36 At è contrario idem Fr. Stephanus de Angelis parum sibi constans & hypothesi falsæ innixus asserit vniuersaliter, Grauia naturaliter descendentia, in Systemate motus diurni Terræ descriptura lineam spiralem cadentem *extra* & *supra* circumferen-

sentiam circularem C K A In primis enim Considerationibus pag. 24. ait expressè de hac linea contra me: *Credo sbagli in ciò che dice, che la semità del moto caderebbe dentro la circonferenza, perche io sono di opiniono, che caderebbe fuori*, & pag. 26. post falsam (vt mox docebo) demonstrationem, concludit: *Adunque la via del mobile caderebbe sopra la circonferenza*, & pag 28. *La spirale caderebbe fuori della circonferenza del semicircolo*. Et in secundis Considerationibus à pag 43. ad 46. & in Opusc. de Infinitis Spiralibus pag. 18. persistit in eadem opinione. At eandem spiralem fore *extra* & *supra* circularem CKA. vt in his locis asserit; & fore *infra* & *intra* eandem circularem, vt idem dixit locis supra relatis, est manifesta repugnantia, quæ aliter nequit excusari, nisi dicendo eum diuersas hypotheses secutum esse. Videndum igitur quæ nam sit vera aut verior. Dico itaque veram hypothesim esse illam quæ experimento facto nititur videlicet dari multa grauia, quæ in primo secundo horario descendant apparenter vnum, aut plures Romanos pedes, & Globum argillaceum à nobis toties adhibitum primo secundò horario confecisse pedes 15. & in fine subsequentis secundi pedes 60. hoc est tanto maius spatium, quanto quadratum secundi temporis superat quadratum primi temporis; quam proportionem repertam à Galilæo, Turiccello, Gassendo, Mersennio, Borello, & alijs, admittit ipsemet Fr. Stephanus de Angelis & in primis Considerationibus pag. 27. ex hac proportione colligit tempus, quo dictus globus perueniret ad centrum A C. ex Almagesto pedum 25870240 illudque reducit ad horaria minuta 21. sect. 43. Verba ipsius sunt: *La proportione che hà 15. piedi spatio passato in vn I. secondo à 25870240. l'hà I quadrato d'vn secondo à 1724682 ⅔. che sarà quadrato del tempo di tutta la discesa fino al centro la di cui radice quadrata prossima 1303. sarebbe il numero delli secondi di hora, che consumarebbe ad arriuarui, che sarebbero minuti 21. secondi 43. prossimamente*. Nos autem supra numer. 14. supputauimus dictum globum ex vertice Asinellæ peruenturum, si nil obstaret, ad centrum Terræ minut. horarijs 21. seu 43.

37 Quando autem idem Fr. Stephanus conatur demonstrare lineam spiralem Grauium in prædicta hypothesi casuram extra & supra circularem assumit quædam, quæ sunt examinanda, præmissa figura ad eius, & nostram mentem explican-

 dam,



dam, in qua ex centrò Terræ A, vsque ad C. verticem Turris vnde graue dimittitur, erigatur recta AC. eiusq; interuallo describatur quadrans CDA. & diuisa A C. bifariam in E. describatur per C A, semicirculus CSA. per quem initio descensus aliquod graue iuxta Galilæum in hypothesi motus diurni Telluris descenderet, confecto apparenter spatio F S. sicq; spiralis, quam adstruit F. Stephanus linea COBA. Spiralis autem, quæ plerunque iuxta nos vsuueniret, sit C Q A. Nos vero lib. 9. Almagesti Noui sect. 4. cap. 17. ostendimus Grauia, si in descensu seruarent proportionem spatiorum apparentium cum quadratis temporum, recessura tandem à circulari CSTA. introrsus, & itura per curuam CQP. quod ex Tabulis Sinuum probauimus. Nam si CF. sit arcus vnius gradus erit CS. grad. 2. in Tabula Sinuum chorda AS. complementi STA. est partium 199969. qualium AC. sit 200000. quia Sinus semicomplementi, idest graduum 89. est 99984. $\frac{17}{100}$. qui duplicatus dat chordam AS. rotundè partium 199969. hæc autem subtracta toti AF. partium 200,000. relinquit FS. partium 31. sit iam CG. arcus graduum 2. & CT. Graduum 4. & complementum TA. grad. 176. chorda eius seu duplicatus semicomplementi Sinus erit A T. partium 199878. & residuum TG. partium 122. At si spatium FS. partium 31. assumatur vt primum confectum tempore 4. minutorum horariorum, & spatium in fine secundi temporis, idest minutorum 8. debet esse quadruplo maius, vt requirit proportio spatiorum cum quadratis temporis 1. quod est 1. & temporis 2. quod est 4. debet secundum spatium esse partium quadruplo maius quam 31. idest partium 124. at sistendo in peripheria circuli ATA. spatium GT. est tantummodo partium 122. ergo, vt seruetur proportio Quadratorum &c. necesse est, vt Graue huiusmodi conficiat spatium maius puta GP. partium 124. & sic curua linea recedat introrsus, & intra semicirculum, sitque exempli gratia CPA. & tanto magis, quanto magis accedit ad centrum A. Construximus autem tabulam ad binos quosque gradus Quadrantis, in qua arcui semicirculi graduum 90. respondet, spatium partium tantummodo 58579. quæ iuxta proportionem Quadratorum temporum debe-

berent

berent esse 61775. Vnde conclusimus in progressu Grauia recessura à semicirculari linea sed introrsus. Esto in principio descensus fuerint in circulari aut aliqua supra circularem iuxta dicta num. 34. Methodus autem nostra fundatur in Tabulis Sinuum iam demonstratis à plurimis Geometris, & communiter receptis, neque est *ageometrica* eo quod pro exemplo determinauerimus CF. gradus 1. & CG. grad. 2.

38 Audiamus iam quid pro hac methodo dicat Fr. Stephanus, & quomodo hinc supputet non FS. partium 31. sed FO. 24. vt graue incedat per CO. extra & supra circularem. In primis Considerationibus pag. 23. fideliter refert meam prædictam methodum, & tamen pag. 24. ait. *Io sono di opinione che caderebbe fuori*, quod mox demonstrare conatur sic. *Supporremo che C D. sij quadrante, supponiamo parimente che C F. sij arco d'vn grado, e che in tal caso come bene deduce l'Autore dalla Tauola delli Seni la F S. sij 31. di quelle parti delle quali C A. è 200,000. & perche in spatio d'hore 6. il punto C. con il moto diurno farebbe il quadrante C D. e il Graue arriuarebbe al centro A. & il moto del punto C. che si muoue con la reuolutione diurna per il quadrante, è equabile, sarà tutto il quadrante C D. passato in 6. hore all'arco C F. di vn grado passato in 4. minuti horarij, come il tempo al tempo. Adunque anco come il quadrato del tempo al quadrato del tempo, così sarà il quadrato del quadrante D C. al quadrato dell' arco C F. d'vn grado. Ma il quadrato del quadrante C D. di gradi 90. è 8100. & il quadrato di C F. di vn grado è I. Adunque la proportione di 8100. ad 1. l'hà il quadrato del tempo di 6. hore al quadrato del tempo di 4. minuti. Mà come il quadrato del tempo di 6. hore al quadrato del tempo di 4. minuti, così è il spatio A C. passato in 6. hore dal graue all'ingiù, al spatio passato in 4. minuti; Adunque come 8100. ad 1. così la C A. ouero F A. à questo spatio. Ma se supponiamo che F A, sij 200.000. la proportione di 8100. ad 1. l'hà 200,000. à 24 $\frac{5600}{8100}$. Adunque tanto sarebbe il spatio passato in 4. minuti. Ma F S. è di queste 31. Adunque il spatio passato è minore di F S. così dimostraremo di qual si sia spatio. Adunque la via del mobile caderebbe sopra la circonferenza*. Loquitur ergo vniuersaliter, & tamen ex ipsius calculis adduximus num. 35. viam mobilis casuram *infra* & *intra* circumferentiam CTA.

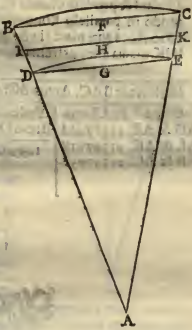
39 Iam porrò Fr. Stephanus de Angelis supponit Graue, dum arcus C F. gradus vnius transiret minutis 4. horarijs & C D. quadrans transiret horis 6. peruenturum ad Centrum A. horis 6.

At

At hic casus nec vniuersalis est, nec nisi rarissimè possibilis; Grauia enim pleraque longè citius peruenirent ad centrum Terræ & illud, quod primo secundo horario pertransiret pedes 15. perueniret ad terræ centrum minutis horarijs proximè 22. ex dictis num. 36. ipso Fr. Stephano supputante, descenderetque multo infra FS. intra circularem. Imò si Graue primo secundo temporis conficeret vnicum pedem; fiat que vt pes vnus ad secundi vnius quadratum I, ita tota A C. pedum 23367958. ad aliud erit hoc quadratum temporis requisiti ad totam A C. absoluendam, nempe 23367958. cuius Radix quadrata proxima est 4833. secundorum horariorum seu minutorum $80\frac{33}{60}$. horariorum, quibus talis globus perueniret ad centrum Terræ. At si fiat vt partes 31. ipsius FS. ad 4. minutorum horariorum quadratum 16. ita pedes 23367958. totius A C. ad quadratum 12031731. eius radix proxima est 3469. Minutorum idest horarum $57\frac{49}{60}$. Vicissim, vt Minutorum 3469. quadratum 1203 731. ad 4. minutorum quadratum 16. ita totius AC. Pedes 23367958. ad pedes 55609. Non potest igitur applicari calculus Fr. Stephani ad casus, in quibus Graue pauciores, aut plures quam 6. horas insumeret descendendo ad centrum A. nec verum est vniuersaliter ipsius assertum. Denique hoc ipso quod ex tabulis Sinuum rectè, vt ipse confessus est, deduximus F S. post arcum CI. gradus 1. esse partium 31. qualium A T. sit 100,000. suspecta est aliqua ex illis proportionibus ex quibus tandem nanciscitur F S. partium 24. At quia nihil hæc controuersia obest, aut prodest nostris Argumentis contra Systema Copernicanum; non est operæ pretium in ea diutius Immorari.

XIII. PROPOSITIO
Problematica.

Determinare quot Pedes Romani antiqui contineantur in 15. secundorum Arcu terrestris Aequatoris, aut Paralleli Bononiensis, extensi vsque ad rostra superiora Turris Asinellæ, aut illi æqualis & in chordis Arcus vtriusque.



40 IN adiecto schemate Telluris centrum est A. superficies vicini Maris Hadriatici DE. est arcus 15. secundorum, cuius chorda G. semidiameter Terræ AE. vel AD. verior & à nobis correcta, ac probata libro 5. Geographiæ Reformatæ cap. 34. pedum scilicet sub Augusto, & Vespasiano Romæ vsitatorum 23367468. Rostra verò superiora Turris Asinellæ sint C. quorum altitudo, seu libramentum supra Hadriaticum est CE. pedum Rom. 490. ex dictis lib. 6. Geographiæ Reform. cap. 11. adeoque tota AC. pedum 23367958. ducto arcu BC. simili sec. 15. & producta AD. in B nascitur Triãgulum Isosceles B A C. & chorda Arcus BC. sit recta F. Fingimus hanc Turrim, vel alteram illi æqualem, esse in plano Aequatoris: Vni enim gradui Aequatoris terræstris insunt pedes Romanis 407633. ex Tabula capitis 37. in eodem libro 5. Geographiæ constructa & exhibita; Vni autem minuto insunt pedes Rom. 6793.$\frac{53}{60}$. & secundis 15. insunt pedes 1699 $\frac{1}{2}$. proximè sed quia Parallelus Bononiæ declinat ab Aequatore grad. 44. min. 30. sec. 20. ex eadem Tabula competunt vni gradui terrestris huius Paralleli pedes 290600 vnique minuto pedes 4843.$\frac{1}{3}$. & quindecim secundis pedes proximè 1211.

Ex

Ex magno autem canone Bartholomæi Pitiſci, chorda 15. ſecundorum continet partes 72667265. qualium Radius eſt vnitas cum duodecim cyphris, ergo qualium Radius A E. eſt pedum 23367468. talium chorda G. eſt pedum 1698.$\frac{5}{1000}$. in plano Aequatoris. Pro Parallelo autem Bononienſi, fiat vt 1699$\frac{1}{2}$. ad 1698.$\frac{5}{100}$. ita pedes 1211. arcui debiti ad pedes chordæ G. debitos proximè 1210.

Fiat iam in Aequatore, vt AE. pedum 23367468. ad Iſoſcelis baſim, ſeu chordam G. pedum 1698.$\frac{5}{1000}$. ita AC. pedũ 23367958. ad aliud & prodibit chorda F. pedum 1698 $\frac{8}{1000}$. ſimilique methodo in parallelo Bononienſi, inuenta eſt chorda F. pedum 1610.$\frac{6}{1000}$. Quæ placet in Synopſi ſequenti repræſentare; electa IHK. media inter extremas.

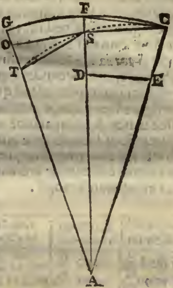
In Iſoſcele BAC. Arcus BC. & DE. Secundorum 15.

Crura	Ped. Rom.	Pedes in Aequatore Arcus DE	Pedes in Aequatore Chordæ.	Pedes in Parall. Bon. Arcus DE	Pedes in Parall. Bon. Chordæ
AD. & AE.	23367468	1699$\frac{1}{2}$.	G. 1698 $\frac{5}{1000}$	1211	F 1210 $\frac{6}{100}$
AI. & AK.	23367718		H. 1698 $\frac{6}{1000}$		G 1210
AB. & AC.	23367958		F. 1698 $\frac{8}{1000}$		H 1210 $\frac{3}{100}$

XIV.

XIV. PROPOSITIO
Problematica.

Determinare quantitatem curuarum linearum quas in hypothesi diurni motus Terræ, describeret graue primo secundo horario pertransiens apparenter in perpendiculari pedes 15. & altero secundo pedes 45. & Angulos Inclinationis factos à dictis lineis.



41 IN proximo Schemate AC. est distantia Centri Terræ A. à rostris, seu quasi vertice C. Turris Asinellæ, quam numero præcedenti statuimus Pedum Romanor. 23367958. & Arcus FC. secundorum 15. debitorum reuolutioni diurnæ vnius secundi horarij, cui æqualis est Arcus FG. altero secundo horario debitus. Chorda autem FG. ex dictis eodem numero 40. est in Aequatore pedum Romanor. 1698. relictis fractionibus. & chorda similis arcus DE. in superficie Maris Hadriatici non est integro pede minor, sed & ipsa est rotunde pedum 1698. multo minus ergo chorda SO. similis arcus discrepat a chorda FC. & est ipsa quoque pedum 1698. At in Parallelo Bononiensi Chordæ FC.& SO. sunt pedum 1210.

Quoniam verò curua punctis designata, quam graue prædictum descensu suo describeret, non potest esse maior proportionaliter sua chorda, quam sit arcus FC. sua chorda, ex quantitate chordæ CS. coniecturam faciemus de quantitate curuæ CS. & ex quantitate chordæ TS. de quantitate curuæ TS. id enim satis est ad propositum nostrum, vt postea videbimus.

Primò itaque in Triangulo Isoscele AFC. datur Angulus A. secundorum 15. ergo singulus angulus ad Basim, vt CFS. est Grad. 89. min. 59. sec. 52. tert. 30. & FS. est pedum 15. & chorda FC. est pedum 1698. in Aequatore; pedum autem 1210. in Parallelo Bononiensi: Ergo per canones Trigonometricæ Logarithmicæ

rithmicæ chorda CS. euadit pedum 1698. $\frac{4}{100}$. in Aequatore, & pedum 1210. $\frac{11}{100}$. in Parallelo Bononiæ. Angulus autem FSC. quo chorda CS. inclinatur à perpendiculari F A. est Graduum 89. min. 30. sec. 21. in Aequatore.

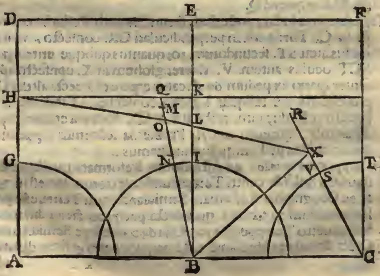
Secundò in Triangulo Isoscele AOS datur Angulus alter OAS. Secundorum 15. ergo Angulus A O S. qui est idem cum Angulo TOS. datur graduum 89. min. 59. sec. 52. tert. 30 & chorda OS. pedum 1698. in Aequatore; At pedum 1210 in parall. Bonon. quia verò in altero secundo horario, Graue apparenter fecit spatium OT. pedum 45. ideo in Triangulo TOS. per canones Trigonometriæ Logarithmicæ, euadit chorda TS. pedum 1699. $\frac{10}{100}$. in Aequatore; & pedum 1211. $\frac{58}{100}$. in parall. Bonon. Angulusque inclinationis OTS. Grad. 88. min. 29. sec. 39. patet ergo Graue hoc in curua CST. descensurum vniformiter physicè, cùm ex chordis eius in secundo æqualium temporum non absoluerit spatium maius præcedenti quam pede 1. & $\frac{6}{100}$. qui excessus, licet in rigore Geometrico accelerationculam quandam inferat, physicè tamen, & comparatiuè ad pedes 1699. & ad accelerationem percussioni debitam quæ quadruplo ferè maior esse debuit, nulla est, sed contemptibilis, nec vniformitati physicæ, ac sensibili officiens differentia verò angulorum Inclinationis fuit, vt cernis in sequenti Synopsi.

Chordæ Pedes In Aequat.	Romani in Paral Bon	Anguli Inclinationis In Æquat.	Anguli Inclinationis in Paral. Bon.	Differẽtia Inclinationũ In Æquat.	Differẽtia Inclinationũ In Paral. Bon.
		G [illegible]	G [illegible]	G [illegible]	G [illegible]
CS 1698 $\frac{4}{100}$	1210 $\frac{11}{100}$	SFC. 89. 30. 21	89. 18. 9	1. 0. 42	[illegible]
ST 1699 $\frac{10}{100}$	1211 $\frac{58}{100}$	OTS. 88. 29. 39	87. 52. 57		

XV. PROPOSITIO
Problematica.

Determinare quam, & quantam lineam describeret aliquod Graue naturaliter descendens duobus prioribus secundis, singillatim horarijs, & quoto angulo inclinaretur à perpendiculari in hypothesi motus diurni, simul & Annui Telluris.

42 Visa semper est abstrusæ phantasiæ linea, quam hic inquirimus cui aliquo modo mederi conati sumus lib. 9. Almagesti Noui sect. 4. cap. 17. & 19. multis figuris. Nunc autem vnica simpliciore figura tantum exhibebimus, quantum sufficit discreto & perito viro, vt iudicare possit de qualitate, quantitateque lineæ prædictæ, eiusque inclinatione à perpendiculari ducta ad centrum Telluris sed præmittendæ sunt aliquot suppositiones, vbi figuram exposuerimus, ante figuram tamen vna suppositione opus est, videlicet Solis radios ab eius centro ad Terram ductos esse inter se parallelos ad omnem sensus subtilitatem, vt lib. 3. Almag. Noui cap. 5. num. 6. cum Ptolemæo, Vittellione, Petro Nonio, Villebrordo Snellio, & Bonauentura Cauallerio demonstrauimus, etiam si vnus radius duceretur ex Solis centro ad centrum Terræ, alter autem ex Solis centro ad extremum Telluris ab ipso contractum, nec distantia Solis à Terra esset tanta quantam nos ponimus.



Esto iam ABC. chorda arcus, quem Telluris centrum percurreret annuo motu in orbe magno, tempore duorum secundorum horariorum, qui arcus ex medio motu Soli attributo, est Tertiorum 50. & Quintorum 42. eiusque dimidium AB. Tertiorum 21. Quartorum 25. Quintorum 21. Huic parallela (sed ingenter plus distans, quam in angustia chartæ huius exhibetur) ducatur, & æqualis DEF. nam Solis diameter minutorum fere 32. est multo maior, fiatque parallelogrammum rectangulum ADFCA. sit iam in principio descensus Globi nostri, Telluris centrum in A; Oculus obseruatoris de die circa meridiem sit in G, vertex autem Turris vnde Globus dimissus fuit, sit H. In fine, autem prioris secundi horarij, Telluris centrum annui motus vi, delatum sit in B. Si Tellus non fuisset mota Ortum versus diurnæ reuolutionis vi; oculus obseruatoris manens vbi erat, esset in I. & vertex Turris in K. & globus appareret in L; confecto apparenter spatio KL. pedum 15. sed propter motum diurnum, Tellus reuoluta versus Orientem, transtulisset Turrim ad Perpendicularem BM. quantum requirit arcus NI. seu angulus NBI. secundorum 15. qui vni secundo horario debentur de diurna reuolutione Telluris circa sui centrum, propterea oculus N. videret globum in O. confectis apparenter in MO. pedibus 15. & via vel chorda viæ à globo descriptæ in spatio mundano esset HO. & vertex Turris esset in M. ducatur porrò per K. recta HP. parallela ipsi DEF, & ad illam producatur recta BM. vsque ad Q.

Translato iam in fine posterioris secundi horarij Telluris centro de B. in C. Turris erit in perpendiculari CR. confecto, vi diurni motus arcu ST. secundorum 30; quantus quoque erit angulus SCT. oculus autem V. videret globum in X. confecto apparenter spatio ex pedum 60. ducatur ergo ex O. recta altera OX. pro chorda viæ reliquæ à globo confectæ. Tandemque ad punctum X. ducantur rectæ BX. & CX. formata enim erunt 4. Triangula, quorum analysi Problema soluemus, præparatis quantitatibus pedum, quibus indigemus.

43. Suppono *secundo*. ex Astronomia Reformata, mediocrem distantiam Solis, & centri Terræ semidiametrorum terrestriū 7300. & ex Geographia Reformata Semidiametrum Terræ, esse pedū Romanorum 23367468. quæ ducta per 7300. faciet distantiam Solis a cētro Terræ pedū 170582516400. nempe Semidiametrū Orbis Annui: ex libro autē 1. Almag. noui cap. 4. sicut diameter

ad

ad circumferentiam, ita ſemidiameter ad ſemicircumferentiam eſt vt 100. ad 314. Fiat ergo vt 100. ad 314. ita pedes 170582516400. ad aliud, & prodibunt in ſemicircumferentia orbis Annui quæ eſt graduum 180. pedes Romani 535629101496. & his diuiſis per 180. proueniunt vni *Gradui* Pedes Rom. 297571-7230.$\frac{1}{2}$. Quibus diuiſis per 60. proueniunt vni *Minuto* pedes 495-95287$\frac{5}{6}$. & his rurſus per 60. diuiſis proueniunt vni *ſecundo* pedes 826588$\frac{7}{60}$.& ſic per ſexagenas ſubdiuidendo proueniunt vni *Tertio* pedes 13776.$\frac{1}{2}$.& vni *Quarto* pedes 229 $\frac{3}{5}$.& vni *Quinto* pedes 3 $\frac{5}{6}$.

Cùm ergo vt ſupra diximus Arcui chordæ AB, tempore vnius ſecundi horarij, conueniant de motu annuo *Tertia* 2. *Quarta* 25. & Quinta 21. Aggregatis omnibus pedibus, chorda ſeu arcus AB. continebit pedes Romanos 33373.& tantundem continebit chorda arcus BC. vt videre eſt in adiecta tabella.

Tert.	Ped.	Tert.	Pedes
1	13776$\frac{1}{2}$.	2	27553
Quart.	229.$\frac{3}{5}$.	Quart.	
1		25.	5740
Quint.		Quint.	
1	3 $\frac{5}{6}$.	21	80
Summa			33373

44 Suppono *Tertiò* rectos radios DA.EB.FC.eſſe ad omnem ſenſus ſubtilitatem parallelos, vt dixi paulo poſt numerum 42. ideoque chordam HK.chordæ AB.eſſe phyſice æqualem nec poſſe eſſe minorem vno integro paſſu. Nihilominus ad remouendos ſcrupulos ſemidiametro Orbis Anui ſubtrahemus totam AH. quam num.40. diximus eſſe pedum 23367958.& relinquetur ſemidiameter orbis annui decurtata, terminataque ad H.pedum Rom.170559148442. qua ducta per 314. & producto diuiſo per 100.reſtant pro Semicircumferentia Orbis eiuſque chordæ per HK,deſcriptæ,pedes 535555726108. Et his diuiſis per 180. proueniunt vni *Gradui* pedes 2975309589.$\frac{1}{2}$. Subdiuidendo autem per ſexagenas proueniunt *Minuto* vni pedes 49588493$\frac{1}{6}$ & vni *ſecundo* pedes 826474.$\frac{53}{60}$. Et vni *Tertio* pedes 13774 $\frac{34}{60}$. & vni *Quarto* pedes 229. $\frac{35}{60}$. & vni *Quinto* pedes 3. $\frac{5}{6}$. Quare aggregatis pedibus conuenientibus chordæ, & Arcui HK, ſunt pedes 33369. His præparatis, ſoluenda ſunt Quatuor:

Tert.	Pedes	Tert.	Pedes
1.	13774$\frac{34}{60}$.	2	27549$\frac{8}{60}$.
Quart.	229.$\frac{35}{60}$.	Quart.	5739$\frac{35}{60}$
1		25	
Quint.		Quint.	80
1	3 $\frac{5}{6}$	21	
Summa			33368$\frac{43}{60}$

Quatuor Triangula, ſed quia per aliquot dies hemicrania me infeſtum habuit, P. Ioſephus Ferronius pro ſua humanitate, ac peritia, illorum ſolutionem abſoluit, & mihi communicauit, vt infrà.

45 *Primò* enim in Triangulo BKQ datis angulo K, recto ob parallelismum radiorum AD. & BE. ſecantium chordam HB, & angulo QBK, ſecundorum 15. quantus eſt arcus NI. confectus à diurna Telluris reuolutione, vno ſecundo horario; & data ex dictis num. 40. tota BK; pedum Romanorum 23367958. Reperta eſt BQ, pedum 23367958.$\frac{61}{1000}$ & KQ: pedum 1698. $\frac{850}{1000}$ quam subtrahendo chordæ H K, quæ ex dictis num. 44. eſt pedum 33368 $\frac{45}{60}$ vel rotundè 33369. remanet H Q, Pedum 31670. $\frac{150}{1000}$

Secundò in Triangulo HQO. datur HQ. nuperrimè reperta pedum 31670.$\frac{150}{1000}$ & OQ. pedum 15 $\frac{61}{100}$. Tota enim BQ. in primo progreſſu reperta fuit pedum 23367958.$\frac{61}{1000}$. Eſt autem BM. quanta BK, pedum 23367958. & OM. pedum 15. quos videretur pertranſiſſe globus, ergo his demptis, reſtat BO, pedum 23367943. & OQ. pedum 15 $\frac{61}{1000}$. Angulus autem HQO. æqualis duobus internis, & oppoſitis nempe Recto K, & angulo KBQ. ſecundorum 15. eſt Graduum 90. min. 0. ſec. 15. ex quibus tribus datis, reperta eſt HO, pedum Rom. 31670.$\frac{154}{1000}$. nempe *Chorda viæ*, aut via ipſa globi, confecta in ſpatio mundano à dicto globo, tempore prioris ſecundi horarij. *Angulus* autem *Inclinationis* HOQ. repertus eſt Grad. 89. minut. 58. ſecund. 5, $\frac{1}{2}$.

Tertiò in Triangulo BCX, datur Angulus BCX. Grad. 89. minut. 59. ſec. 30. quia in fine poſterioris ſecundi horarij Tellus confecit arcum VT, ſecundorum 30. vi diurnæ vertiginis, & Radius FC, cum chorda BC, ob parallelismum efficit BCT, rectum. Datur præterea BC. ex dictis num. 44. pedum 33373. & CX. pedum 23367898. ſi nimirum toti CR; quæ tanta eſt quanta BK, pedum 23367958. ſubtrahas RX, pedum 60, quos in fine poſterioris ſecundi horarij viſus eſſet pertranſiſſe globus, iuxta perpendiculum Turris. Igitur ex tribus his datis reperta fuit recta B X. pedum 23367917.$\frac{37}{1000}$. & Angulus CXB, Grad. 0. min. 4. ſec. 54. vnde conſtitit Angulus CBX, Grad. 89. min. 55. ſec. 36.

Quartò in Triangulo OBX, datur BX, nuper reperta pedũ 23367917 $\frac{37}{1000}$. & OB. ex ſecundo progreſſu reperta fuit pedum 23367943. Angulus autem CBX: repertus eſt gr. 89. minut. 55. ſec. 36. qui demptus recto KBC, relinquit KBX, grad. 0. minut 4. ſec. 24. & huic addendo OBK, ſecundorum 15 euadit totus OBX, grad. 0.

min.

min. 4. sec. 39. Ergo ex his tribus datis, reperta est *chorda OX*, id est via Globi in posteriori secundo horario confecta, vi motus Annui, pedum 3171. $\frac{466}{1000}$ & Angulus BXO, grad. 90. min. 0. sec. 30. qui iunctus angulo BXC, per Tertium progressum reperto graduum 0. minut. 4. sec. 54. conflat angulum OXC, grad. 90. minut. 5. sec. 24. & horum summa adempta duobus rectis, relinquit Angulum CXT. grad 89. min. 45. sec. 36. hic autem æqualis est conuerticali Inclinationis Angulo OXR.

Constat ergo ne motus quidem Annui beneficio, talem globum physicè acceleratum esse, sed quoad viam transuersalem vniformiter delatum esse; neque aliter inuenietur, etiam si vtamur alia Solis distantia à Terra, aut alia quantitate Semidiametri Terrestris ex his, quæ probabiles censentur nam proportionaliter inuenietur HO, physicè æqualis ipsi OX, neque Arcus harum chordarum (si tamen globus per eos deferretur) inter sese inuenientur sensibiliter inæquales. His positis, ponemus duas propositiones, & absoluemus hoc caput.

XVI. PROPOSITIO

Neque in hypothesi Diurni motus; neque in hypothesi motus Annui Telluris, Graue aliquod naturaliter descendens duobus secundis horarijs, quoad viam transuersalem per quam in spatio mundano descenderet, acceleraretur physicè; sed vniformi motu descenderet, absque inæqualitate sensibili, aut contemnenda.

46 DIxi *quoad viam transuersalem in spatio mundano*; quia sequenti capite expendendum est, an per lineam perpendicularem horizonti terrestris, Grauia descenderent, in Systemate Copernicano, & in tali descensu realiter accelerarentur tantum, quantum requirit maior validitas percussionis. Nunc autem loquendo solùm de via seu linea transuersali, Propositio probatur, quia spectato solo motu diurno, Globus noster, qui dimissus ex quasi vertice Turris, visus est pertransisse in priori secundo horario pedes Romanos 15. & in fine posterioris secundi pedes 60. In hypothesi diurni solius motus Telluris transuersaliter in spatio mundano pertransisset prius pedes 1698. $\frac{4}{100}$. Et posterius pedes 1699. $\frac{100}{}$

$\frac{10}{100}$. in Aquatore; in Parallelo autem Bononiensi prius pedes 1211. $\frac{28}{100}$. vt ostendimus nu.41. At spectato motu Annuo Telluris, idem globus in priore Secundo pertransisset pedes 31670. $\frac{154}{1000}$. in posteriori autem pedes 31721. $\frac{466}{1000}$. vt patet ex calculis numeri 41. Quis autem iudicio physico vsus nō assentiatur in itinere pedum 1699. aut etiā 1211. vnius pedis differentiam perinde habendam ac si nulla esset sicut, & in itinere pedum 31721. vi motus annui pedum 51. differentiam in ordine ad impetum atque accelerationem requisitam ad percussionem, quæ fere quadruplo maior reperta est in fine posterioris secundi, quàm in fine prioris secundi, perinde habendam, ac si nulla esset.

XVII. PROPOSITIO.

Neque in Hypothesi Diurni, neque in hypothesi Annui motus Telluris, Graue aliquod descendens transuersaliter duobus secundis horarijs variaret Inclinationem à sua perpendiculari tam physicè, ac sensibiliter, quantum requirit validior percussio.

47 Licet enim diuersitas Inclinationis, nihil per se faciat ad validiorem percussionem, si cœtera omnia sint paria, vt docuimus propos. 8. à n. 28. Tamen dato quòd faceret aliquid, non sufficeret perexigua diuersitas Inclinationis. Vidimus enim num. 26. in 3. experimento opus fuisse Inclinationis differentia graduum 10. vt idem globus ex altitudine pedum 15. dimissus, reflecteretur per lineam digitorum 110. obliquè, qui recto resultu reflexus, fuerat 92. At vi diurni motus, differentia Inclinationis, vt patet ex fine numeri 41. non esset maior Gradu 1. & sec. 42. in Aequatore, vel Grad. 1. min. 25. sec. 12. in nostro parallelo. Vi autem motus Annui differentia illa non excedit min. 12. 30. vt patet ex calculis num. 45. productis.

Neque licet hic recurrere ad Sinus Inclinationum, quia non constat naturam Grauium in descensu transuersali seruaturam has leges, tum quia inter Sinus hosce non est illa proportio quæ requiritur à validiore ictu. Nam ex dictis num. 42. Inclinatio prior in Aequatore esset grad. 89. min. 30. sec. 21. quorum Sinus est 9999628. qualium sinus totus est 10000000. Inclinatio verò posterior esset grad. 89. min. 29 sec. 39. quorum Sinus est 9999612. & sic de similibus.

XVIII. PROPOSITIO

Si ex validiori percussione æstimanda est acceleratio, seu maior velocitas Grauis percutientis, quoad motum transuersalem, nec aliunde haberetur vis validius percutiendi, oporteret, vt aliquod Graue triplo ferè maius spatium pertransiret in posteriori secundo horario quam in priori, aliquod verò Graue, ferè quadruplo.

48 Propositio hæc fundatur in illis experimentis, quibus ex percussione colligitur triplo, aut quadruplo maius spatium adhibendum esse, vt percussio fiat quadruplo, imò minus, quàm quadruplo maiori, iuxta dicta num. 27. loquendo de spatio sub nostrum visum cadente. Proinde si aliunde non oritur vis percussionis, quam ab impetu acquisito in via transuersali cum maiori, & maiori velocitate oporteret vt nostrum graue in priori secundo horario, vi diurni motus in parallelo Bononiensi conficeret pedes 1210 $\frac{11}{100}$. sed in posteriori seorsim pedes triplo plures nempe 3630 $\frac{33}{100}$. Vi autem motus annui, in priori secundo pedes 31670 $\frac{154}{1000}$. in posteriori autem pedes 95011. ita ferè exigente differentia percussionum: Et tamen tanta in vtroque Secundo vniformitate descenderet, vt sua velocitate vix excederet velocitatem corporis subiecti ad eandem partem, vi motus Telluris translati, ideoque solo hoc tantillo excessu velocitatis illud percuteret, aut contingeret; vt infra magis explicabitur.

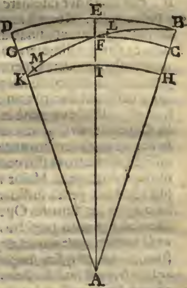
CAPVT QVINTVM.

An præter lineam obliquam in ſpatio Mundano, Grauia deſcenſu naturali vi motus Telluris, deſcenderent phyſicè, verè ac realiter per eandem lineam perpendicularem horizonti terreſtri; ſicut apparenter deſcendunt per illam.

49 HOc eſt potiſſimum controuerſiæ punctum. Nam differentia percuſſionum, quas faciunt grauia deſcendendo ex notabiliter altiore loco, aut accedit ad differentiam altitudinum, aut tanta eſt, vt prærequirat in Grauium deſcenſu accelerationem magnam, & realem; Grauia autem deſcendendo per viam obliquam non accelerarentur ſenſibiliter in hypotheſi motus Telluris, nec percuterent ſubiectum corpus, quod æquali ferè velocitate fugeret Orientem versùs, niſi exiguo illo velocitatis exceſſu, quo fugam ſubiecti corporis ſuperarent, aut ad merum contactum eius peruenirent. Ergo ad ſaluandum tam notabilem exceſſum percuſſionum opus eſſet, vt Grauia per aliam viam realiter deſcendendo, in illa tantum accelerarentur, quantum nunc videntur accelerari deſcendendo per eandem apparenter lineam perpendicularem horizonti, & in ea tranſeundo ſpatia proportionalia numeris quadratis temporum. Hinc aliqui concepto per phantaſiam hoc motu, non dubitarunt aſſerere, Grauia in prædicta hypotheſi deſcenſura phyſicè, verè ac realiter per eandem lineam perpendicularem per quam nunc deſcendunt, cum eadem reali acceleratione, cum qua nunc videntur accelerari. Ita ſentit Fr. Stephanus de Angelis in primis ſuper Argumento meo Conſiderationibus à pag. 85. ad 110. & in ſecundis Conſiderationibus à pag. 60. ad 90. & D. Io. Alphonſus Borellus in Opere de Vi percuſſionis à pag. 110. ad 113. & in Reſponſione ad D. Michaelem Angelum Riccium pag. 6. Id ipſum multo ante aſſeruit D. Iulius Turrinus, in ſuo Niceta Orthodoxo, Duplicaque ad me ſcripta à pag. 10. & in eandem opinionem propenſum video D. Io: Dominicum Caſſinum: Quorum vt pote virorum doctiſſimorum, ac profundi iudicij, ſola me auctoritas commoueret, niſi ratio in oppoſitum me compelleret; conſuluiſſemque alios multos meæ rationi ſubſcribentes: Anteaquoque DD. Saluiatus, & Sagredus Galilæi ſententias repræſentantes in Dialogis de Mundi Syſtemat. pag. 159. cum dictum eſſet Grauia in hypotheſi motus diurni Terræ deſcenſura

per

per circumferentiam circulari proximam D. Sagredus pag. 160: ſubiungit. *Vò conſiderando vn'altra coſa mirabile, e queſta è, che ſtanti queſte conſiderationi il moto retto vadi del tutto à monte, & che la natura mai ſe ne ſerua: poiche anco quell'vſo, che da principio gli ſi concedette, che fù di ridurre à ſuo luogo le parti dei corpi integrali, quando foſſero dal ſuo tutto ſeparate, gli vien leuato, & aſſegnato al puro moto circolare.* Huic autem Conſiderarioni ſtatim D. Saluiatus aſſenſus eſt dicens. *Queſto ſeguirebbe neceſſariamente, quando ſi foſſe concluſo il globo terreſtre mouerſi circolarmente.* Senſere itaque cùm Galilæo ex circulari motu Terræ ſequi neceſſario, vt Grauia non deſcenderent per rectam lineam, ſed per obliquam, ſeu tranſuerſalem circulari proximam. Operæ igitur pretium eſt in medium producere rationes pro hoc motu Grauium recto ac perpendiculari ſecuturo ex Telluris motu, & contra hunc motum. Quod vt faciliori imaginatione fiat præmittemus hoc ſchema, in quo ſit Terræ centrum A. & vertex Turris, vnde globus dimiſſus ſit B., qui in fine prioris ſecundi viſus eſt deſcendere per perpendicularem AB, & cadere in C. confecto ſpatio B C. pedum 15. interuallo itaque AB deſcribatur Arcus BD quem duobus ſecundis horarijs deſcriberet Globus ſi maneret in puncto B. & Grauitas illum non inflecteret deorſum; diuiſoque hoc arcu bifariam in E. ducantur perpendiculares A D. & A E. eidem verò arcui deſcribantur ſimiles duo arcus, vnus ex C. per F. in G. alter ex H. per I. in K. ita vt ſpatium in fine poſterioris ſecundi pertranſitum, nempe DK. ſit quadruplum ſpatij E F. pertranſiti apparenter in fine prioris ſecundi horarij. Intelligatur prætereà corpus percutiendum vnà cum perpendiculari A B. transferri primùm ex C. in F, & oculus obſeruatoris ex H, in I, deinde corpus, & oculus prope H, transferri in K, Globus autem B, deſcendat in F, per obliquam lineam B F, quæ excedat tantilla portiuncula FL, arcum CF, & in poſteriori ſecundo per obliquam FK, deſcendat in K, & exceſſus modicus



lineæ FK. ſupra arcum IK. ſit KM. Quæritur iam, vtrum præter obliquam lineam BFK. Graue deſcenderet per perpendicularem AB. translatam ad AE. & AD; ita vt reipſa deſcendiſſet primum per EF. & deinde per GK. an verò ſolo, & vnico motu per obliquam BFK. reperiretur in diuerſis punctis F. & K. perpendicularium AE. & AD. & ſolum apparenter videretur deſcendiſſe per EF; oculo translato in I. & per GK. oculo translato in K.

Rationes pro Affirmatiua deſcenſus perpendicularis, quinque reperi apud eius defenſores; duas communes, & reliquas particulariter noſtro caſui applicandas & ſunt hæ. 1. Poſſibilitas duplicis motus diuerſi facti ab aliquo mobili, ex quo reſultet tertius motus mixtus. 2. Motus communis compoſſibilitas, cum motu proprio nihil impedito à communi motu 3. Motus Aëris, & eiuſdem perpendicularis pariter cum Graui translatæ, & ſucceſſiuum eſſe Grauis in eadem perpendiculari 4. Menſura diſtantiæ à termino à quo, & acceſſus ad centrum Terræ, non in alia linea æſtimanda, quam in perpendiculari ad horizontem Terræ. 5. Percuſſio à ſolo motu deſcenſiuo facta, non autem a motu circulari. Has ſeorſim examinare oportet.

50 *Prima Ratio*. Non eſt impoſſibile idem mobile moueri ſimul duobus motibus continuè diuerſis, & ex his reſultare motũ mixtum ex duobus illis, ergo non eſt impoſſibile idem Graue vi motus circularis tendere Orientem verſus, & vi grauitatis deſcendere per eandem perpendicularem, & ex his motibus in ſpatio Mundano deſignari lineam tranſuerſalem ex illis mixtam. Si autem hoc eſt poſſibile maximè in Grauium deſcenſu in quo hypotheſis Copernicana ſupponit duplicem vim motiuam, vnam circulariter versùs Orientem; alteram perpendiculariter, vel quam breuiſſime motiuam verſus centrum Grauium, quod ſufficit ad minoris probationem. Maior verò probari poſſet innumeris exemplis: Sed hæc pauca ſufficiant. Spiralis enim linea ſic generatur; ait quippe Archimedes Opere de ſpiralibus: *Si recta linea in plano altero eius termino quieſcẽte, circumferatur, donec ad locum redierit, vnde primum cępit moueri, & ſimul cum hac circumducta linea punctum feratur, & ipſum ſemper ſibi ipſi ęquali ſemper velocitate moueatur, ſecundũ ipsã lineã motã, incipiatq; à termino quieſcẽte versùs alterum ferri punctum, huiuſmodi ſpiralem lineam in plano deſcribet.*

Hinc Fr. Stephanus de Angelis pag. 89 primarum conſiderationum concludit ſi formica incedat per eandem rectam lineam, & linea illa phyſica circũducatur circa vnum ſui extremum, fore vt formica deſcribat lineam ſpiralem reſultantem ex duplici motu reali:

vno

vno formicæ supra eandem rectam lineam, altero eiusdem rectæ lineæ circa sui extremum circumductę. Sic dum graue pondus vi cuius ianua aperta, sponte clauditur, quia pendet ex fune per trochleam tergori ianuæ affixam, dum ianua circulari motu circa cardines describit cylindricam superficiem & pondus circa alium cylindrum describit spiralem cylindroidem; recto tamen descensu fertur deorsum per eandem perpendicularem funis eiusdem. Denique facillimo experimento, si quis globo ligneo aut metallico diametraliter perforato inserat virgam inflexilem longam, & cylindraceam, sitq; foramen globi aliquantulo maius crassitudine virgę; & infimum extremum virgę affigat pauimento, circa quod extremum circumducat virgam in eodem plano vna cum globo, & interim globum de suprema parte virgę premas deorsum; videbis duos reales motus vnū virgę in gyrum actæ, alterum globi per eandē rectam virgā deorsū protrusi, & ex his duobus motibus resultabit spiralis linea facile intelligibilis, imò & designabilis.

51 *Respondeo.* Distinguendo *Maiorem* propositionem, eamq; concedendo si sint duo mobilia, quorū vnū per se mouetur suo proprio motu, per accidens autem mouetur ad motū alterius realis entis mobilis, cui adhæret seu insistit aut ipsummet mouet, ideoq; hoc aliorsum moto, aliorsum quoque vehitur, aut trahitur; sicut euenit in exēplis quibus probata est maior, & in omnibus alijs, quos inductione facta examinaui, & in quibus idem mobile per duas actu diuersas lineas fertur. Sed nego *Maiorem*, si vnicum, & idem sit mobile quantumuis præditum duplici vi motiua in diuersas partes, nec moueatur per accidens ad motū alterius rei, cui adhereat vel insistat; sed per se ac seipsum moueat. Tale enim mobile impossibile est naturaliter, vt continuè; ac successiuè seipsum totum, aut eandē sui partē idemue sui punctum moueat actu simul per diuersas partes, & motu perfectè intento a singulis virtutibus motiuis, seorsim consideratis, & in actu primo id conantibus; sed necesse est vt aut scindatur Mobile, & vna eius pars moueatur versus vnam Mundi plagā; altera verò versùs alteram; aut vt vna virtus alteri contemperetur, & concilio quodam, vt fit in mixtis, conspirent, & concordent in vnicū motum de vtroq; imperfectè participātem, & neutra vis motiua obtineat suū effectū perfectū, & adęquatum. Ratio negādi cum tali distinctione *Maiorē* à posteriori quidē est inductio facta, quantū circumspicere intellectu potui, per omnes casus imaginabiles, hactenus enim casū nullum reperire potui, in quo *Idem, & vnicum Mobile seipsum totum suiue partem eandem, idemue punctum moueat per se & non ad motū alterius.*

rius ab alio vel à se moti, moueatque successiuè, & continuè per diuersas, & actu distinctas lineas. Et viceuersa nullum casum siue ab Aduersarijs, siue à nobis excogitatum reperi, in quo non sint duo mobilia realiter distincta quotiescunque vnum mobile mouetur secundum se totum aut eandem sui partem, idemue punctum in diuersas acta plagas; semper enim motui per se facto à mobili per lineam propriam adiungitur motus alterius mobilis, cui illud alterum insistit, aut adhæret ideoque, aut illud mouet, aut ad motum illius peraccidens mouetur vectione aut tractione.

A priori autem ratiocinando per omnes combinationes possibiles duarum facultatum localiter motiuarum versùs diuersas partes: Si neutra ob mutuam æqualemque resistentiam mouet, aut si vnica tantum suum motum perfectum efficit altera psorsùs impedita, & otiante; aut vtraque conspirat in vnicum motum mixtum, & neutra efficit suum proprium motum perfectè, & adæquatè, & in his tribus casibus, aut nullus, aut vnicus motus fit per vnicam lineam. Si verò vtraque vis motiua mouet actu idem mobile motu perfecto eo adæquatè debito suæ virtuti, independenter ab altera, perinde ac si altera non operaretur; & in hoc casu, aut scinderetur mobile in duas partes, aut simul esset in locis realiter distinctis, quod sine reproductione, aut replicatione diuinitus facta contingere nequit, & sic in figura præmissa; si vis circulariter motiua globi B. moueret per eumdem arcum BD. qui est motus perfectè debitus virtuti motiuę Orientem versùs, & imitatiuæ motus circularis Terræ, in fine posterioris secundi horarij globus fuisset in D. vi autem grauitatis mouentis deorsum per BH. translatam in DK. idem globus esset in K. eo momento, quo esset in D. quod naturaliter est impossibile; sicut ob eandem causam non potest moueri idem duobus motibus contrarijs, continuè, & successiuè; ideoque ad saluanda phoenomena motuum cœlestium, qui videntur continuè fieri in contrarias Mundi plagas Astronomi diuersas hypotheses, ac Theoricas excogitarunt; & ipsemet Copernicus motum Telluris suscitauit. Superest igitur vltimus casus fictus ab aduersarijs, vt vna vis motiua suum perfectum motum operetur independenter ab altera, nec impedita, aut modificata ab hac; altera verò hæc non operetur suum motum perfectum, sed imperfectum tantum, eo quod ab altero impediatur, seu modificetur. Sed hic casus irrationabiliter, & absonè fictus est, cum nulla ratio probabilis assignari queat, ob quam vna virtus motiua moueat idem punctum, quod ab altera,

tera interim mouetur, & mouendo in diuersam plagam ab ea, in quam altera mouer, non diuersificet alterius motum, impediatque ne perfectè fiat ab altera; concurreret enim, & non concurreret ad eiusdem puncti motum. Dato tamen, & non concesso hoc casu, non potest hic applicari descensioni Grauium, in quibus præualet notabiliter, iuxta Copernicum vis motiua circulariter Orientem versus Grauitati motiuæ deorsum, tum quia motus in gyrum esset essentialis corporibus terrestribus, tum quia vis motiua circulariter vnico secundo horario pertransiret in Aequatore pedes Romanos 1698. vi solius motus diurni, vi autem motus annui pedes 31670. ex dictis num. 41. & 45. At vi grauitatis non pertransirentur nisi pedes circiter 15. Nulla igitur ratione aut iudicio physico (quidquid sit de Metaphysica suspicione) debet dici præualituram grauitatem ad motum deorsum per eandem perpendicularem, sed potius præualituram vim circulariter motiuam, ne recta graue deorsum tendat, sed obliquè descendat, & in eo prædominetur motus versùs Orientem; longè enim sunt plura puncta diuersorum circulorum, in quibus reperiretur Graue, quam puncta eiusdem perpendicularis.

52 *Secunda Ratio* pro affirmatiua descensus recti per eandem perpendicularem in hypothesi Copernicana hæc est. Inductione constat quando aliquod mobile mouetur motu vno communi, altero proprio, proprium, non impediri à communi: Sed in hypothesi Copernicana motus circularis Orientem versùs esset motus communis omnibus corporibus, siue grauibus, siue leuibus, & siue in suo loco naturali quiescentibus, siue extra suum locum, & malè dispositis; motus autem deorsum esset proprius, & solis Grauibus extra suum locum positis conueniens. Ergo motus circularis Grauium non impediret motum perfectum deorsum per eandem perpendicularem. *Maiorem* probare conantur diuersis exemplis. Si quis enim curru vectus Bononia Mutinam ferat secum horologium rotularium; Sagitta horarum index describet suum circulum, nihil obstante communi motu currus. Item si quis in naui eunte versùs Orientem, sedens ducat rectam lineam supra chartam versus Mundi polos, cursus nauis non impediet ductum illius rectæ lineæ &c.

Respondeo negando *Maiorem* vniuersaliter sumptam, & vbi ea valet negando paritatem in *Minori* suppositam. In multis enim casibus motus communis impedit, aut retardat, aut diuersificat proprium Horologij arenatij veloci motu gestati segnius delabuntur are-

nulæ

nulæ fitque mensura temporis prolixior. Ex curru vel naui velociter currente desiliens aliorsum motu impresso, non sine periculo deuoluitur. Si prælongam virgam teretem globo inseras ita amplè perterebrato, vt per eam decurrere possit, erectamque perpendiculariter virgam cum globo ex eius summo dimisso velociter currendo gestaueris, videbis globum multo segnius delabi & minori ictu tuam manum percutere, quam si immotus sinas globum aliorsum non deuectum deorsum currere. Idipsum experiere si per tubum prælongum dimittas perpendiculariter ad horizontem globum, primo immoto tubo, ac deinde velociter delato, sed conseruato in situ perpendiculari; Et sic de innumerabilibus. In casibus autem in quibus motus communis non videtur diuersificare motum proprium semper interueniunt duo mobilia, quorum vnum per se mouetur, per accidens autem alio motu mouetur ad motum alterius rei mobilis, cui insistit, aut adhæret. Nec datur casus in quo idem Mobile seipsum moueat totum, aut idem sui punctum motu duplici continuè, & vis motiua communis non diuersificet motum proprium alterius virtutis; & ideo negaui paritatem in *Minori* propositione suppositam.

53 *Tertia Ratio* est, quia moueri physicè, ac realiter per aliquam lineam designabilem in corpore aliquo est reperiri successiuè in diuersis eius partibus & punctis, non per replicationem, aut reproductionem mobilis diuinitus factam, sed vi facultatis loco motiuæ. At in hypothesi Copernicana Graue per aërem descendens vi grauitatis reperiretur continuè, ac successiuè in diuersis partibus, & punctis eiusdem lineæ perpendicularis in Aëre illo designatæ, qui vi motus diurni pariter cum illo graui moueretur Orientem versus, idcirco enim in eo descenderet; quia Aërem se leuiorem vincere, & sursum retrudere conaretur, occuparetq; locum inferiorem. Ergo Graue in tali hypothesi licet in spatio Mundano designaret lineam obliquam BFK. in spatio tamen physico, idest in Cylindro Aëris congruente globi diametro descenderet per eandem rectam lineam perpendicularem ex AB, in AE. & AD, translatam. *Figura num. 49.*

Respondeo distinguendo *Maiorem* eamque concedendo si vnica sit vis motiua per talem lineam, nec posset mobile reperiri successiuè in diuersis partibus, ac punctis eiusdem lineæ, vi alterius virtutis loco motiuæ per aliam lineam, aut si mobile per se moueatur per lineam illam, per accidens autem ob motum lineæ ab altera virtute aliorsum translatæ. Nego autem *Maiorem*; si

possit

possit idem mobile reperiri successiuè in diuersis partibus,& pũ-ctis eiusdem lineæ, vi facultatis alterius loco motiuæ cum altera conciliatæ ad motum mixtum, aut si mobile non moueatur per se per illam lineam, ab altera facultate eiusdem mobilis translatam. In casu autem nostro ad motum Grauis concurret cum grauitate vis motiua antrorsum versùs Orientem,quæ contemperata cum grauitate affectante motum deorsum, moueret Graue per obliquam lineam BFK,& ex hoc solum simplici motu Graue reperiretur successiuè in diuersis punctis perpendicularis lineæ,absque eo,quod realiter moueretur per illam. Sicut in ijsdem punctis reperiretur, si in graui esset vnica, & simplex vis motiua per lineam solam BFX, imitatrix virtutis duplicis, quæ in Graui à Copernicanis supponitur. Porrò corpus graue B, nec secum deferret realem lineam Aeris, per quem dimissus esset; nec ad illius motum moueretur; sed Aër ab intrinseco moueretur versùs Orientem, non secùs ac corpus graue ab intrinseco versùs eandem plagam moueretur, etiam si aëris motus à vento vel alia causa deturbaretur. Proinde existentia Aëris in eadem perpendiculari non est sufficiens, aut rationabilis causa descendendi per eius perpendicularem.

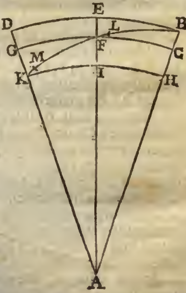
54 *Quarta Ratio* est huiusmodi. Distantia, & recessus Grauium descendentium à termino à quo, & accessus ad centrum Terræ, quod est terminus ad quem, mensuratur in sola linea perpendiculari ad horizontem; in figura enim num. 49. distantia Globi B, delati in F, à puncto B, delato in E, est EF, & hæc est portio perpendicularis AF,& accessus ad Centrum A,mensuratur per AF. Sic graue delato in K, distantia à puncto B, delato in D, æstimatur tanta, quanta est DK, portio perpendicularis AD, & distantia à Centro Terræ tanta quanta est AK. Ergo Graue descenderet per eandem perpendicularem, & per eam accederet ad Centrum Terræ.

Respondeo concedendo *Antecedens* de distantia, negando de *accessu* quatenus hoc nomen supra distantiam minorem, significat motum localem;sed nego Consequentiam. Nam absque reali motu per lineam perpendicularem mensurari potest in ea linea, imò debet distantia à terminis à quo, & ad quem; sufficit enim per motum in alia linea factum constitui mobile in tali, ac tanta distantia. Sic perpendiculum ipsum, seu Pendulum à perpendiculari situ eleuatum, ac sibi dimissum, accedit seu minus distans fit ab horizonte, nec tamen incedit

K per

per lineas perpendiculares ad horizontem ductiles, sed per arcum ab ipso designarum. Sic Sol,& alij planetæ propiores fiunt Terræ versùs Perigeum, & eorum distantiam metiuntur Astronomi in recta linea ducta per puncta Apogei, & Perigei, nec tamen supponunt eos incidere per illam lineam; denique distantia cuiusque rei ab altera semper æstimatur per breuissimam lineam, qualis est perpendicularis; etiam si per illam lineam, nec motus, nec actio vlla fiat.

Quinta Ratio sumitur ex motu Grauium descensiuo, quatenus descensiuus est, & tali solo motu percussiuus; potestque formari argmentum tale ex doctrina D. Io. Alphonsi Borelli de Vi percussionis propos. 57.& 58. *Per illam lineam* descenderet Graue in hypothesi motus Telluris, per quam mensurarentur validitates percussionum; Sed in ea hypothesi validitates percussionum à Graui factarum mensurarentur in linea perpendiculari; Ergo Graue descenderet per lineam perpendicularem. *Maior* videtur certa, quia percussionis validitas oritur ex impetu Grauis acquisito per motum factum in aliqua determinata linea, ergo si validitas mensuratur per illam lineam, per quam acquisitus est impetus, Graue per illam motum esse supponitur. *Minor* sic astruitur à D. Borello, reposita huc Figura num. 49. exposita: cum enim Propositionem 58. hanc statuisset. *Validitates Percussionum obliquarum mensurantur, non ab impetu physico, & reali facto per viam obliquam, sed à simplici impetu casus*, subiungit hanc probationem. *Quoniam sint duo corpora B. & C. quæ transferuntur semper vna cum semidiametro AB atque corpus B. duplici impetu fertur, descensiuo nempe BC. & transuersali æquabili C F. subiectum verò corpus C. fertur tantummodo motu æquabili CF. eodem tempore, igitur in occursu eorumdem corporum in F. Graue B. virtute motus transuersalis, non efficit percussionem supra C propterea quod ambo corpora æquidistanti motu, & fere æque veloci mouentur. Igitur remanet tantummodo impetus descensiuus,*



ſiuus, quo corpus B, percutere valet ſubiectum corpus C, & propterea energia percuſſionis facta in F, menſuratur, non ab impetu reali per obliquam viam BF, ſed tantummodo ab impetu caſus per BC. Pari ratione validitas percuſſionis facta in K ſuper corpus H, eodem tranſlatum, vnà cum B, menſurari debet non ab impetu obliquo, ſed ab impetu deſcenſus per BCH.

56 Reſpondeo conceſſa *Maiore*, negando *Minorem*, quia in hypotheſi motus Telluris accelerationis & impetus menſura per lineam perpendicularem AB. eſſet merè apparentis motus oculo ex H tranſlato in I, & K, vnà cum perpendiculari AB, tranſlata in AE, & AD, ſed non eſſet menſura veri, ac realis motus per eam facti. Eſto autem vi motus circularis præcisè ac ſeorſim ſumpti non fieret percuſſio, quia vi illius non fieret deſcenſio & corpus B. transferretur in E, corpus autem C, in F, per arcum CF, æquidiſtantem, & ſimilem arcui BE & paulò minorem. Nihilominus, quia vtraque vis motiua conſpirarent in vnicum motum mixtum, & grauitate deorſum agente Globum B, vis circumlatrix antrorſum promoueret illud, & hinc orirerur vna ſimplex ac realis via obliqua BFK, & ſicut B, vi grauitatis deorſum delatum, nunquam eſſet in duobus punctis eiuſdem arcus; ſed in alijs atque alijs punctis arcuum minorum, & minorum; ita vi facultatis Orientem versùs motricis, Globus B nunquam eſſet in duobus punctis eiuſdem perpendicularis in ſpatio mundano deſignabilis, ſed in punctis diuerſarum perpendicularium: Eſto per accidens, ſed ſine motu per illam reperiretur in punctis eiuſdem perpendicularis Aëris, Orientem versùs translati, iuxta dicta num. 53. Neque verò ratio *Deſcenſus*, aut *Deſcenſiui motus* infert deſcenſum per rectam lineam, potiùs quàm per aliam. Deſcendunt flumina obliquo lapſu, & animalia per Decliuia collium, & planetæ à ſuo Apogeo per ſpirales lineas; & penduli pondera per arcus circulares, & puncta rotæ circa ſuum axem euntis, deſcendunt per lineam circularem, & nos deſcendimus per diuerſas ſcalas: Et ita Graue in ea hypotheſi deſcẽderet quaſi ſcalari deſcenſu de vno in aliud punctum diuerſi, & inferioris arcus ſed ſemper anterius Orientem versùs. Et quamuis Grauitas in actu primo, ac ſeorſim ſpectata, affectaret deſcenſum per breuiſſimum iter perpendiculare, in actu tamen ſecundo modificata, & aſſociata cum vi circumlatiua cogeretur deſcendere per viam tranſuerſalem. Quemadmodum globus bombardæ non deſcendit perpendiculariter, ſed per lineam parabolicam, vi duplicis facultatis motiuæ, nempe Grauitatis, & impetus

impressi ab ignea exhalatione.

Borelli ratiocinium. Ad D.Borelli ratiocinium Respondeo in eo quædam incohærenter, quædam non necessaria, ne dicam fallaci illatione deduci. Primo enim si *Pecussiones sunt obliquæ*, vt ipse fatetur in propositione sua, quomodo æstimandæ sunt in alia linea recta? aut si mensurandæ sunt in recta linea quare, appellantur obliquæ, & non potius rectæ percussiones? Deinde si impetus per obliquam viam acquisitus, *est physicus ac realis*, & percussiones fiunt obliquæ, Ergo percussionum validitas realis, & physica mensuranda est ab impetu acquisito per viam obliquam; mensura autem facta in perpendiculari est solùm validitatis apparentis. Præterea falsum est, *Ambo corpora æquidistanti motu moueri* in hac hypothesi, nam licet corpus C, percussile moueretur per arcum CF, Graue tamen B, non moueretur per arcum BE, sed per curuam BF. Ad hæc negatur corpus B, duplici impetu moueri, ita vt singillatim quilibet suum proprium motum actu distinctum ab alterius motu operetur: id enim impossibile esse docuimus n.50. moueretur enim vno simplici impetu mixto ex circulari, & descensiuo, ac participante de vtroque imperfectè. Postremò valet quidem hæc illatio: Si corpus B, moueatur per arcum æquidistantem arcui, per quem mouetur corpus C, non percutiet corpus C. At non valet hæc; Si corpus B, eundo per arcum æquidistantem arcui descripto à corpore C, non percutiet corpus C, ergo non percutiet eundo per arcum aut lineam curuam non æquidistantem arcui descripto à corpore C. Sed per rectam lineam. Cum enim possit fieri percussio per obliquum descensum, imo in nostro casu aliter non fieret; nulla imo falsa consequentia infertur percussionem factam iri per solum casum BCH. seu per solam perpendicularem. Sed hic Auctor, vt & nonnulli eiusdem farinæ, quemadmodum in Graui B, duæ inessent virtutes localiter motiuæ, vna circulariter, altera deorsaliter, ita fingit sibi duos motus actu distinctos ab illis productos, & perfectè ad proprium terminum tendentes: Sed hallucinantur, & non ratiocinantur cohærenter: sicut enim ex vi circumlatiua seorsim sumpta, non bene infertur Graue B, per simplicem motum circularem ferri Orientem versùs, vt fieret si ferretur per arcum BED, ita ex Grauitate deorsum latina non bene infertur Graue B, ferri versùs centrum A, per simplicem casum DCH, sed ex consortio vtriusque virtutis contemperatæ inferri debet motus vnus simplex actu per viam obliquam BFK. Sed mistus ex duobus potestate tantùm, & imperfectè mouens ad termi-

nos

nos vtrique virtuti motrici alioquin debitos. Esto validitas percussionis mensuranda esset in illa portiuncula obliquæ viæ, qua Graue B, excederet fugam corporis C. puta in portiuncula FL, iuxta infra dicenda.

His igitur Rationibus discussis Esto Propositio nostra hæc.

PROPOSITIO

Idem Graue vi motus Telluris Orientem versus, & vi grauitatis deorsum tendens, non descenderet per duas diuersas lineas, duobus motibus actu distinctis, ex quibus resultaret tertia linea motus actu ab illis distincti; sed descenderet per vnicam lineam obliquam, seu transuersalem, vnico actualiter motu, licet potentialiter misto ex duplici imperfectè tendente ad terminos singulis virtutibus loco motiuis respondentes. Nec nisi apparenter videretur moueri per eandem perpendicularem, cum qua oculus transferretur Orientem versùs.

HAec propositio iam probata manet, non solum indirectè solutionibus Rationum, & Argumentorum quibus aduersarij conati sunt probare descensum per eandem rectam lineam perpēdicularem, sed etiam directè per Rationes à nobis adductas, ob quas negauimus eorum propositiones, aut distinctione adhibita, aut absolutè, vt constat ex dictis num. 50. 51. 52. 53. 54. 55.

CAPVT SEXTVM.

In quo afferuntur Argumenta quædam contra Motum Diurnum, & Annuum Telluris.

57 PRimum, & præcipuum Argumentum in Almagesto Nouo, & in Astronomia Reformata diuersis formis propositum, nunc denuo ad infrascriptam formam redigimus.

Si posito Telluris motu Diurno solùm, vel Diurno simul, & Annuo, Grauia corpora descendendo per aërem naturaliter, non percutiant subiectum corpus, eo modo quo percussisse certis experimentis compertum est: Tellus nec diurno solùm, nec diurno simul & Annuo motu moueretur. *Maior.*

Sed posito Telluris motu Diurno solum, vel Diurno simul, & Annuo, Grauia corpora descendendo per Aërem naturaliter, non percuterent subiectum corpus eo modo, quo percussisse certis experimentis compertum est. *Minor.*

Ergo

Conclusio. Ergo *Tellus nec Diurno solum motu nec Diurno simul, & Annuo mouetur.*

Maior huius Argumenti ad formam Syllogisticam exacti euidens est, quia non potest aliquid moueri motu repugnante effectibus, qui certis experimentis reipsa facti sunt, nec potest existere illud antecedens, ex quo sequitur consequens absurdum, & falsum.

Minor duabus partibus constat *Affirmatiua* scilicet, & *Negatiua* Modus enim quo compertum est Graue descendisse, ad *Affirmatiuam* pertinet; Impossibilitas autem percutiendi tali modo ad *Negatiuam* Pro Affirmatiua sunt experimenta à num. 18. vsque ad 27. relata; ex quibus collegimus idem Graue tanto circiter maiorem percussionem facere, quanto ex altiore loco dimissum fuerit, ita vt percussio duplo maior non solum duplo maiorem, sed triplo, quadruplo, & amplius altitudinem pertransitam prærequirat; atque adeò accelerationem, & reale impetus acquisiti incrementum requirat: exempli gratia Globus eburneus, qui ex altitudine pedum 15. Reflexo resultu ascendit ad digitos seu pedis vncias 92. at ex Altitudine pedum 50. ascendit ad digitos 288. & ex altitudine pedum 60. ascendit digitos 340. (ascensurus ad 368. si supra marmor descendisset) & huiusmodi globos pertransire pedes 15. vno proximè secundo Horario; pedes autem 60. duobus secundis horarijs: Vnde conclusimus in fine posterioris æqualium temporum quadruplo maius spatium à Globo pertransitum fuisse, quàm in fine prioris temporis, & tantuplo fere maiorem fuisse percussionem posteriorem priori: præter ea, quæ pro VII. Propositione adduximus. Præterea differentia percussionum comparata cum differentia altitudinum, non fuit reperta inter numeros solum fractos, sed inter numeros integros, sicut & differentia percussionum, & quidem in his magna, & notabilis, & tandem Reflexio obliqua fuit Orientem versus, quorsum planitiem marmoris inclinaueramus, & linea huius Reflexionis, ita semper fuit maior, quam Reflexionis rectæ vt tamen angulus Reflexionis æqualis, Ferè foret angulo incidentiæ, & hoc ad Gradus 10. determinato, angulus Reflexionis factus a perpendiculari, & a linea Reflexionis gradus circiter 10: comprehenderet, essetque linea Reflexionis obliquæ valde vicina lineæ Reflexionis Rectæ: superest itaque vt probemus *Negatiuam* partem. Minoris in qua est tota, vel potissima difficultas.

Prima probatio *Minoris* quoad partem *Negatiuam*.

58. Inductione facta per omnes species percussionum, nunquam corpus vnum percutit alterum corpus stabile validiore ictu, nisi

(si cæ-

(si cætera sint paria) velocius motum fuerit à se vel ab alio, eoq; validius percutere, quo velociori motu in alterum corpus inciderit, hoc est quo maius spatium æquali tempore pertransierit, vel æquale spatium breuiori tempore, & licet non semper eadem sit proportio exactè inter duas percussiones, quæ est inter duas velocitates, quando tamen percussio vna notabiliter excedit alteram, & exprimitur in integris numeris, valde differentibus, velocitatem quoque corporis percutientis validiore ictu, excedere velocitatem alteram in numeris integris valde differentibus, nec sufficere æqualitatem in integris numeris cum differentia numeratorum in numeris fractis. Dixi *si cætera omnia sint paria* quod toties dissimulauit Borellus, Idest si aliunde ab alia causa vel conditione non proueniat validitas maior percussionis. In specie autem loquendo de Grauibus naturaliter descendentibus per Aerem, euidentissimis, & obuijs experimentis constat, ab ipsis subiectum corpus apparenter stabile non percuti validiore notabiliter ictu, nisi descendant ex altitudine notabiliter maiori. Vnde nisi aliunde conuincamur erroris sumus in possessione concludendi horum validiorem percussionem, quæ realis est, prouenire ex reali impetus incremento, ac reali acceleratione Grauium. At posito Telluris motu diurno solùm vel diurno simul & Annuo, multa Grauia naturaliter descendendo, non mouerentur ea reali acceleratione, ac differentia velocitatis, quam prærequirit differentia percussionum, certis experimentis manifesta, & cœtera omnia, quæ ad percussionum notabilem differentiam concurrerent, essent paria; Ergo Grauia posito dicto motu Telluris, non percuterent subiectum corpus eo modo quo percussisse compertum est. *Maior* huius probationis seu subsyllogismi iam experimentis, aut inductione probata est. *Minor* probatur quia Grauia realiter non descenderent per eandem rectam lineam perpendicularem, per quam nobis videntur accelerari, sed solum apparenter vt ostensum fuit à num. 50. ad 55. atque adeo in illa non acquirerent reale incrementum impetus prærequisitum ad percussionem notabiliter maiorem, nec realiter accelerarentur ea acceleratione, quæ nobis apparet. In obliqua autem via, per quam solam, vt ibidem ostendimus, descenderent; non mouerentur eo velocitatis incremento, quod prærequiritur à percussionum differentia, sed vix sensibiliter, accelerarentur, & physica, si non Mathematica vniformitate mouerentur, vt patet ex dictis pro XVI. Propositione, quæ hic relegenda est. Et ita demum nihilo

hilo

hilo validiore ad sensum ictu percuterent ex maiori altitudine quam ex minori.

de Angulo Inclinationis.

59 *Respondebis* in Grauium descensu modo ex minori, modo ex maiori altitudine cætera non esse paria, quia quo propius accederent ad Terram, eo minus linea obliqua descensionis inclinaretur à linea perpendiculari ducta ad horizontem, ac Terræ centrum; ideoque validiore ictu percuterent subiectum corpus ex maiori, quam ex minori altitudine dimissa. Sed Responsio hæc insufficiens est, *Primò* quia si cætera alia omnia sint paria, sola diuersitas inclinationis non efficit maiorem percussionem, vt contra inaduertentiam aliquorum, & vulgarem suppositionem docuimus num. 28. pro VIII. Propositione ex præmissis experimentis. *Secundò* Differentia Inclinationis esset adeo modica, vt physicè habenda esset tanquam nulla, vel valde improportionalis differentiæ Inclinationum; in casu enim nostri experimenti duobus secundis horarijs facti differentia Inclinationis non excederet 12. minuta vnius Gradus posito motu Annuo: posito autem motu diurno tantùm non excederet Gradum 1. in Aequatore, vel grad. 1. minut. 26. in Parallelo Bononiensi. *Tertiò* daretur casus in quo via Grauium descendentium esset parallela plano corporis subiecti, nullamque percussionem faceret; licet alij putent percussionem omnem in ea hypothesi factam iri perpendiculariter, vt videtur sentire Fr. Stephanus de Angelis in Secundis Considerationibus pag. 97. iuxta hos nulla inclinatio habet vim percutiendi, sed fit percussio tota quanta fieri potest in eadem perpendiculari.

60 *Respondebis secundò* cum Fr. Stephano de Angelis in Secundis Considerationibus super meo Argumento pag. 88. & 95. *maximam esse iniustitiam*, requirere in hypothesi motus Telluris, vt quanta est differentia percussionum, tanta sit differentia totalium velocitatum. Id enim necessarium esset, si corpus graue percuteret alterum stabile tota sua velocitate, seu toto suo impetu. At cum corpus subiectum æquali ferè velocitate versùs eandem Mundi regionem fugiat ictum, nec percutiatur à Graui nisi eo impetus excessu, quo superatur à motu Grauis; sufficit, vt tanta sit differentia inter duos excessus velocitatum Grauis percussoris, & corporis percussi, quanta est inter ipsas percussiones. Et quia ex prioribus nostris supputationibus posito diurno motu Terræ, via Grauis globi in priori secundo horario esset pedum $1700\frac{1}{12}$ in Aequatore, in posteriori autem secundo horario seorsim esset pedum $1700\frac{4}{12}$. Censet ad quadruplo maiorem percussio-

cussionem sufficere proportionem quadruplam imò plusquam quadruplam, quæ est inter hos numeros fractos $\frac{5}{12}$. & $\frac{5}{12}$. sed & D. Io. Alphonsus Borellus in Respons. ad D. Michaelem Ang. pag. 25. censet percussionem mensurandam ab excessu prædicto, licet non semper. Sed in hac Responsione quædam ex parte vera, quædam omnino falsa continentur. Verum est Graue non impressurum corpori subiecto totum impetum acquisitum in descensu non ob corporis subiecti antecedentem motum, cum quo comparandus est motus grauis, & excessus huius supra illum; sed ob subsequentem fugam corporis subiecti, qua statim post contactum fugit, & aut percussionem totam, aut eius validitatem magna ex parte deuitat, iuxta infra dicenda in secunda probatione. Falsum verò est, ad percussionem quadruplo maiorem sufficere Grauis motum æqualem, & vniformem, cum sola acceleratione vnitate minori, & in sola numerorum fractorum proportione fundata. Proportio enim, quæ est inter duos numeros integros, non potest eadem esse inter numeros duos alteros pares, etiam si illis adhæserint fractiones, & numerator fractionis vnius habeat ad numeratorem fractionis alterius eam proportionem. Neque enim valet hæc proportio si dicas vt 1. ad 4. ita 10. $\frac{1}{10}$. ad 10. e $\frac{4}{10}$. Sed hæc, vt 1. ad 4. ita 10. $\frac{1}{10}$. ad 40. $\frac{4}{10}$. In nostro igitur casu, quia percussionum differentia exprimitur in numeris integris eiusdem speciei, verbi causa in pedibus aut vncijs & tanta est, vt maior sit integra vnitate, imo multis vnitatibus integris, oporteret, vt illi in impetu per Graue acquisito responderet differentia velocitatis in integris numeris eiusdem speciei secundùm eandem aut proximam proportionem. Exempli gratia globus Eburneus ex altitudine pedum 15. dimissus tanta vi percussit subiectum marmor vt sursum resilierit per lineam reflexam digitorum 92. idest pedum 7. $\frac{2}{3}$. dimissus autem ex altitudine pedum 60. licet resilierit ad digitos 340. quia dimissus fuit supra pauimentum lateritium, non supra marmor, resilijsset proxime ad digitos 368. idest pedes 30. $\frac{2}{3}$. quadruplo plures. Sicut ergo ex quadruplo maiori reflexione colligitur percussio quadruplo maior, sed includens minorem, ita impetus, ac velocitas huius grauis tota, & acquisita in duobus secundis horarijs, quibus descendit ex altitudine pedum 60. deberet esset quadruplo maior impetu, ac velocitate in priori secundo acquisitis. Hoc autem Graue in Aequatore ex dictis num. 41. in priori secundo horario conficeret obliquo descensu pedes 1698. $\frac{4}{100}$. ergo

L his

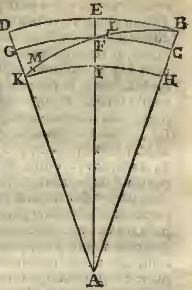
his quadruplicatis fierent pedes 6792 $\frac{16}{100}$. quibus si demas 1698. $\frac{4}{100}$. restant pro motu posterioris secundi pedes 5098. $\frac{12}{100}$. Hoc autem velocitatis incrementũ impossibile est in hypothesi motus Telluris cum vix perueniat ad vnum pedem vi motus diurni, cum aliqua fractiuncula; Ergo hæc hypothesis falsa est. Non est igitur *Iniustitia* requirere ab hac hypothesi, id quod deberet præstare consideratis percussionis differentijs, & quia id præstare non posset, eam falsitatis damnare. Sed *iniustitia* est per solam proportionem inter numeros fractos, stante paritate numerorum integrorum, velle satisfieri proportioni, quæ inter alteros duos numeros integros reperta sit. Perinde ac iniustè ageret qui ex contractu Societatis deberet Titio aureum 1. Caio 4. & daret Titio aureum 1. Caio autem aureum 1. & quartam partem aurei, vel Titio aureum vnum & $\frac{4}{100}$. Caio autem aurum 1 $\frac{4}{100}$. Aduersarij autem considerant, quid non potest fieri in hypothesi motus Terræ, non quid deberet fieri, si salua esse debent experimenta.

61 *Respondebis* Tertio cum D. Io. Alphonso Borello in Resp. ad D. Michaelem Ang. Riccium à pag. 25. & de Vi percussionis propos. 58. Validitates percussionum obliquarum mensurari ab impetu physico, & reali obliquo BF, vel FK, tunc tantummodo, quando corpus percussum stabile manet, & præterea excipit ictum perpendiculariter. At (vt eueniret in hypothesi Copernicana) si corpus percussum moueatur versus easdem partes, & excipiat ictum obliquè, tunc validitates percussionum mensurandæ sunt, non ab impetu physico, & reali facto per viam obliquam, sed à simplici impetu casus per lineam perpendicularem, vel à sinu anguli incidentiæ, id enim à se demonstratum asserit. Sed ego nego, & pernego id demonstratum esse ab illo vt patet ex dictis num. 56. quibus adde effectum physicum, ac realem, qualis est percussio, prærequirere impetum realem ac physicum acquisitum per illam viam, per quam realiter graue descenderet; hæc autem esset vnica via obliqua BFK. per lineam autem perpendicularem BCH, non descenderet nisi apparenter, & ipsemet Borellus hunc descensum non audet appellare physicum, & realem. Ex eo autem quod per viam obliquam fiat percussio in corpus fugitiuum, sequitur quidem, quod non fiat tota, & maxima percussio, sicut fieret in ictu perpendiculari supra corpus immobile, sed non sequitur fieri, ab impetu per diuersam lineam mensurato, vtrobique enim mensura percussionis sumenda est ab impetu verè, ac realiter acquisito per lineam, per

quam

quam physicè ac realiter, & non tantum per falsam imaginationem factus est motus. Et ideo si percussio facta per FK, in K, est multo validior quam facta per BF, in F, necesse est vt motus per FK, fuerit multo velocior, quam per BF, quia (cæteris paribus vt eueniret in casu nostro) maior percussio maiorem impetum physicum, ac realem supponit. At D. Borellus in Resp. ad D. Riccium pag. 25. dissimulans, vel oblitus limitatiuæ clausulæ imponit Manfredo, & Nobis id affirmatum à nobis absque limitatione illis verbis: *E questo l'afferma il detto Padre vniuersalmente senza niuna eccezione come si vede nel suo Almagesto Nuouo, nella sua Astronomia Riformata, & in questa risposta del Manfredi*. At D. Manfredus pagina 74. & Ego in Astronomia Reformata, pag. 85. columna 1. versu 9. & 29. expressè adiecimus limitationem per clausulam *Cæteris paribus*. Nam si percussio maior fit per viam perpendicularem & cætera sunt paria; maior impetus in perpendiculari realiter præcedit; si fit in obliqua & cætera sunt paria, maior impetus realiter præcedit; nec oppositum vnquam demonstrabitur. Præterea D. Borellus falsò mihi imponit, quod existimauerim in hypothesi Copernicana corpus percutiendum manere immobile, qui toties oppositum expressi, & tamen audet pag. 32. dicere: *Il primo soggetto Orizontale riceue la percossa oblique, e di più non è stabile come il Padre suppone, ma scorre à trauerso*, oportebat producere vbinam ego hanc stabilitatem supposuerim. Sed condonandum D. Borello, quod nimis festinanti calamo hæc effuderit.

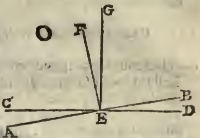
62 Ex ipsismet Aduersarijs Argumentum hoc lucrati sumus ad hominem vt aiunt, valens adiectis Considerationibus nostris, quibus intelligendis repetatur huc figura num. 55. exposita Argumentum est huiusmodi. Graue naturaliter descendens, posito motu Telluris, aut corpus subiectum non percuteret, sed mero contactu illud assequeretur, aut non eo impetu à quo percussisse compertum est. Pro mero contactu videtur dici posse corpus B. eodem momento, quo tangit corpus F. nihilo velocius decursurum per F G. quã corpus F. fugiendo ictum decursurum sit per eundem FG. Quare cum pari velocitate vnum insequatur, alterum fugiat; non videtur secutura vlla percussio. Verum quia subiectum corpus F. impediret corporis B. delati in F. vlteriorem descensum per FK. non videtur ex hac resistentia impediri posse totalẽ percussionẽ. Verius igitur videtur aduersarijs corpus B. non percussurum corpus F. toto suo impetu per BF. acquisito, sed solo illo, quo excedit velocitatem corporis C. delati in F. qui excessus repræsentatur per FL. qua portiuncula BF. excedit arcum CF. sed hic excessus vix est considerabilis comparatiuè ad validitatem percussionis, vt dictum fuit num. 60. Ergo non fieret percussio adeo notabilis, ac sensibilis, qualis experimentis certis comperta est. Idemque valet de excessuum FL. & KM. differentia comparata cum differentia percussionum in F. & in K. Dixi argumentum hoc valere *ad hominem*, quia reuera fuga antecedens contactui per CF. nihil impediret aut diminueret ictum factum ab impetu acquisito per totam BF. sed perinde esset ac si in illo instanti Deus produceret corpus C. in F. esto fuga subsequens contactum, minueret ictũ.



Tertia Probatio Minoris, quoad partem negatiuam.

63 In experimentis motus reflexi, vel obliqui narratis num. 26. & factis in atrio Collegij nostri postico, seu rustico ita exigente opportu-

portunitate fenestrarum,ex quibus globi dimittebantur;marmoris planities infra horizontem versus Ortum ferè Aequinoctialē inclinata fuit per Gradus 10. & Reflexionis obliquæ linea semper declinauit Orientem versus, nec tamen magno angulo recessit à perpendiculari sed posita marmoris planitie vt AB.infra horizontem CD.Reflexionis linea EF.deflexit versùs Orientem O. facto angulo FEG. cum perpendiculari GE. Hoc experimentum dico saluari non posse in hypothesi motus Telluris præsertim Annui,in quo Grauia descenderent in duobus prioribus secundis horarijs per lineam ferè rectam, sed horizonti terrestri penè parallelam cum inclinatione à perpendiculari grad. 89. min. 58. sec. 5. $\frac{1}{2}$ in priori tempore, & in posteriori grad.89. min. 5. sec. 36. ex dictis num.45. Ex vna enim parte iam ostendimus num.50.ad 56.Grauia non descensura per lineam perpendicularem EG.realiter;sed apparenter tantum; realiter autem per transuersam. Iam si hæc linea transuersalis fuisset parallela plano marmoris A B. certū est nullam percussionem facturam fuisse, sed decursuram per AB. absque vlla Reflexione: quia vt optimè dicit D. Io. Alphonsus Borellus de Vi percussionis propos. 37. & 38. Si corpus aliquod moueatur per lineam æquidistantem superficiei alterius corporis duri nullam percussionem in eo faciet; ergo si marmoris superficies inclinata fuisset, ita vt angulus GEB. fuisset Graduū 89. & minutiarum quot supra diximus, descensio transuersalis fuisset parallela ipsi AB.absque vlla percussione,& reflexione.



At fuit minus inclinata illa superficies, ita vt Angulus Inclinationis GEB.fuerit Grad. 80 & Incidentiæ BED.grad. 10.vt in experimētis diximus,ergo globus grauis non potuisset transuersali descensu cadere supra punctum E. sed impegisset in latus Occidentale marmoris inter B.& D.& Reflexio fuisset versus Occidentē; supposito autem solo diurno motu, ad impediendam Reflexionem Orientē versus,sufficeret inclinare marmor,ita vt Angulus GEB esset grad.89.vel 88.& minutiarū, quot num 41. deduximus. At his minutijs neglectis sufficeret inclinare illud plusquam grad. 4. multo magis sufficit inclinare illud sic, vt Angulus incidentiæ BED.sit grad.10 vt nos fecimus.Scimus hoc Argumentum, non valiturū contra eos, qui mordicus defendunt realem descensum

Grauium in hypothesi Copernicana faciendum per lineam perpendicularem, sed quam inualidæ sunt, imò falsæ illorum imaginationes, potiùs quàm reales, tam validum est argumentum hoc contra illam hypothesim.

Quarta Probatio Minoris, quoad partem Negatiuam.

64 Hactenus supposuimus cum Copernicana hypothesi; posito Telluris motu, Grauia dimissa per aërem, descensura obliquo descensu mixto ex circulari versùs Orientem, & motu deorsum versùs Centrum Terræ; qui nobis vnà translatis si intra Atmosphæram quiesceremus, appareret fieri per eandem perpendicularem. Experimenta enim manifesta euincunt Grauia sibi dimissa non designare lineam circularem, circa Centrum Terræ, nec per eam per vllum horarium scrupulum flecti Orientem versùs, sed statim deorsum moueri. Sic Globus argillaceus priori secundo horario in descensu apparenter perpendiculari pertransiuit pedes 15. in fine autem posterioris secundi, pertransiuerat pedes 60. Sed Posito Telluris motu, & proprietatibus ei naturaliter debitis Grauia non deberent vnquam descendere aut nonnisi post notabile tempus; Motus enim Grauium Orientem versùs adeò velox esset, comparatiuè ad motum deorsum grauitati debitum, vt huic, vel semper, vel diu præualeret huncque omnino vel diu impediret; Motus enim prædicti globi deorsum fuit pedum 15 at motus Orientem versus vi diurnæ vertiginis in Aequatore vno secundo horario esset pedum fere 1700. vi autem annui motus, esset pedum 37670. ex dictis num. 41. & 45. Videmus autem acquam infusam paruæ situlæ funeque manubrio illigato, rapidè circumactam in plano verticali, quando in superiore semicirculo gyri reperitur, non descendere ac ne guttam quidem deorsum labi, vsque adeo præualet grauitati impetus in gyrum à manu impressus, qui tamen multo minor est impetu diurnæ, & annuæ vertiginis, quæ non permitteret tempus descendendi deorsum, sicut velocitas situlæ circumactæ non dat tempus, vt vel vnica gutta delabatur, & vna arena, si situla impleatur arena. Videmus item globum bombardæ horizontaliter explosæ priùs ferri per lineam ad sensum horizontalem, quàm per lineam parabolicam incipiat descendere, (quidquid gratis & contra experimenta dicat P. F. Stephanus de Angelis in Secundis Considerationibus pag. 104.) Quia impetus ab exhalatione ignea impressus præualet prioribus gradibus impetus à Grauitate

te producti;donec posteriores præualeant; & impetus igneus decrescat. Quanto magis impetus diurnæ annuæque vertiginis,qui tantus esset,& nunquam decresceret,impediret aut totalem, aut subitò factum descensum Grauium? Rationabiliter ergo philosophando ex natura rerum aut Grauia posito motu Telluris nunquam vel serò descenderent, aut quia reipsa citò & statim descendunt,reijciendus est motus Telluris,vt repugnans effectibus,qui ex ipso naturaliter sequi deberent.

Quinta Probatio Minoris quoad partem negatiuam.

65 Experimentis euidentissimis constat Grauia dimissa per Aërem cadere perpendiculariter supra corpus subiectum, supra quod prius dimissum fuerit perpendiculum funiculo appensum. Proiecta quoque sursum perpendiculariter aut recidunt deorsum per eandem perpendicularem, aut non multis passibus longè ab illa,quod certius fit balistis, quam sclopis aut bombardis. Esto vt refert Fr. Stephanus de Angelis in Secundis Considerationibus pagina cētesima,Renatus Carthesius vsus sit bombarda perpendiculariter erecta, & obfirmata qua 24. vicibus sursum explodente globum, cecidit globus bis Orientem versus & vicibus 22. versus Occidentem, vnde Carthesius argumentum sumebat pro diurno Terræ motu,cui globus in ascensu, ac descensu non omnino obsecundans reciderit Occidentem versus; sed oportebat exactè numerare tempus descensus, & computare, quot interim pedes vi diurnæ vertiginis versus Orientem in arcu illius paralleli transire deberent.Nos verò è contrario ex relapsu prope eandem perpendicularem sumimus argumentum contra motum diurnum Terræ; Globus enim argillaceus dimissus ex rostris superioris Turris Asinellæ, casu perpendiculari peruenit ad inferius pauimentum quatuor secundis horarijs, nec à perpendiculo vltra vnum, aut alterum pedem absuit, interim vero in Parallelo Bononiensi, vi diurnæ vertiginis transiuisset arcus pedum 4840. ex dictis num 41. quare si globus ille à Terra auulsus non participaret de motu Telluris diurno,sed præualente grauitate per breuissimam viam tenderet ad centrum grauium, debuisset relabi deorsum in locum à perpendiculo priori distantem pedibus circiter 4840. At spectata rerum natura, & physicè ratiocinando iuxta finem à natura intentum, corpora grauia Terræ non adhærentia, sed libertati suæ relicta, & dimissa per Aërem deberent ad centrum grauium per quàm breuissimam

mam viam descendere, nec vlla solida ratio à priori adduci potest, ob quam, vel ab intrinseco, vel ab extrinseco deberent imitari motum diurnum Telluris cui enim bono hæc imitatio? An vt vnirentur cum suo Toto? sed hoc melius fieret cadendo per breuissimam lineam: esto supra diuersam partem superficiei terræstris; An vt melius se haberent, & in loco sui conseruatiuo quiescerent? At hoc non consequeretur aqua dimissa perpendiculariter supra igneam fornacem, & si Occidentem versus esset lacus vel fluuius à perpendiculo illo distans pedes circiter 4840. melius illi esset cadere supra lacum, vel fluuium talem.
An vt eodem momento Sol apparenter oriretur Telluris puncto, & Graui dimisso? Sed hoc exactè fieri non posset, quia graue ex altiore loco citius videret Solem, absoluto autem descensu videret Solem alio momento. Quòd autem à posteriori necesse fuerit Copernico Diurnum motum tribuere omnibus corporibus contra montes, aut intra Atmosphæram comprehensis, quantumuis à Terra separatis, hoc non tollit quia fictio illa sit violenta Grauibus, adeoque absurda, nec infringit Argumentum nostrum.

Epilogus.

66 Manet igitur comprobata *Minor* Argumenti num. 57. propositi, quoad partem *Negatiuam* eiusdem minoris, nam si in hypothesi motus Telluris Diurni, vel etiam annui, Grauia non descenderent supra corpus perpendiculariter subiectum, sed procul ab eo multis centenarijs pedum versus Occidentem iuxta dicta num. 65. Imò nunquam aut seriùs descenderent, quàm nunc descendunt iuxta dicta num. 64. Vel si descenderent quidem obliquè in spatio Mundano, sed ob motum æquidistantem plano subiecti corporis æquali motu fugientis, illud non percuterent toto impetu ex longiore interuallo acquisito, sed solo illo excessu velocitatis, quo Grauia superarent velocitatem corporis subiecti versus Orientem delati, iuxta dicta num. 62. Vel denique descendendo per lineam transuersalem, Graue aliquod in posteriori secundo non confecisset physice maius spatium quàm in priori atque adeo non lucraretur tanto maiorem impetum, quãtus cæteris paribus prærequiritur ad percussionum totalem, & integris numerus expressam differentiam, iuxta dicta à num. 58. ad 61. Si hæc inquam disiunctiuè, licet non omnia coniunctim euenirent, vtique posito Telluris motu Diurno solùm, vel
Diurno

Diurno ſimul, & Annuo Grauia corpora deſcendendo per Aërem naturaliter, non percuterent ſubiectum corpus eo modo, quo percuſſiſſe certis experimentis compertum eſt. Quæ fuit *Minor* Argumenti num. 57. adducti.

67 Quoniam verò Argumentum prædictum diximus non ſemel eſſe *Phyſicomathematicè euidens*. Aſſueti autem euidentiæ Mathematicæ, nec ſatis diſtinguentes euidentiæ phyſicæ limites ab euidentia purè Mathematica; miſturam quoque Phyſicomathematicam non agnouerunt, operæ pretium fuerit reddere his rationem noſtræ appellationis. Et quoad *Mathematicam* quidem phyſicæ admixtam, aut in phyſica fundatam facilis eſt ratio; quia ſcilicet in aliquibus pro ſyllogiſmis, eorumque propoſitionibus probandis, Trigonometria, aut Arithmetica, quæ ſunt ſpecies Matheſeos vſi ſumus, vt patet à num. 41. ad 45. & alibi non ſemel. Quoad euidentiam verò phyſicam ſupponimus ex dictatis à nobis in curſu philoſophico, euidentiam Phyſicam eſſe illam, quam acquirit intellectus præuijs ſenſationibus, quibus innixus propoſitiones quaſdam immediatè intra ſe format, vel mediante inductione ſufficienti per experimenta ſenſibilium. Supponimus præterea euidentiæ Phyſicæ, poſſe Mathematicè nedum Methaphyſicè ſubeſſe falſum, eique ſubintelligendam tacitam conditionem; quod aliter per abſolutam Dei potentiam, aut aliunde non fiat; quod quamdiu non fiat, & fieri non demoſtretur; non deſtruit euidentiam phyſicam, ſed is qui illam præhabuit manet in poſſeſſione ſuæ euidentiæ. Exempli gratia, euidens phyſicè eſt Graue omne ſibi dimiſſum per medium leuius deſcenſurum deorſum; item combuſtiuum omne tangens combuſtibile illud combuſturum; item Lunam ſi incidat in Vmbram Terræ Eccliſim paſſuram, item granum ſinapis multis leucis diſtans ab oculo non poſſe ab oculo nudo videri, & ſic de ſimilibus; & tamen Mathematicè, non eſt impoſſibile, quod corpus, ſupra quo deſcenſurum eſſet Graue, moueretur ſurſum, & ad Graue immotum perueniret, eſto videretur graue deſcendiſſe; poteſtque diuinitus impediri combuſtio, & conſeruari in Luna lumen à Sole ſemel receptum; & angulus quo phyſicè non poteſt videri à longe granum ſinapis, poteſt mathematicè ex Opticæ præceptis ampliari, vt factum eſt per Teleſcopium, cuius beneficio phyſicomathematicè facta ſunt viſibilia multa, quæ phyſicè non erant viſibilia oculo nudo,

Quare Argumentum noſtrum dictum ſit euidens Phyſicomathematicè.

M Per-

Persistendo itaque intra limites physicæ euidentiæ, diximus euidens esse percussionem corporis nunquam validiorem fieri, nisi, cæteris paribus, corpus percutiens maiori impetu, atque adeo, maiori velocitate motum fuerit; & ex notabiliter maiori percussione facta, colligi præcedentem percutientis corporis velocitatem; Tantam autem velocitatem impossibilem esse naturaliter, si Grauia descenderent per viam solum obliquam in figura nu. 55. exposita demonstrauimus ratiocinio Physicomathematico. Grauia denique non descensura per eandem perpendicularem realiter, in qua accelerarentur tanta velocitate, quantam exigit validitas percussionum, ostendimus fundari in inductione physica, quia nullum corpus vnicum mobile habens duplicem virtutem motiuam versus diuersas mundi plagas; mouet seipsum totum, aut eandem sui partem, vel punctum motu continuè successiuo per diuersas actu lineas; si vtraque virtutem exerceat, sed per vnicam lineam, in quam conspirat vtraque virtus. Neque huic euidentiæ derogat, quod Mathematicè non repugnet idem mobile prædictum designare duas lineas, aut nos possimus sola imaginatione illius viam designare per diuersas lineas, in quarum punctis successiue reperiatur. Propterea nusquam diximus Argumentum nostrum esse *Mathematicè*, euidens, sed *physicè*, vel etiam ob intermixtas Geometricas, & Arithmeticas demonstrationes, *Physicomathematicè*. Quod si aliquibus tale non videatur, id non ex obiecto prouenit, sed ex dispositione subiecti, Physicam euidentiam non agnoscentis vbi non est euidentia Mathematica, vel quia in probatione *Minoris* Argumenti num. 57. propositi multi discursus interueniunt, & fundantur in alijs à num. 49. relatis, non mirum est si non appareat aliquibus euidentia ex tot syllogismis, ac prosyllogismis dependens. Sed his non obstantibus esto sequens Propositio.

PRO-

PROPOSITIO

Consideratis probationibus pro Argumento num. 57. proposito adductis, Physicomathematicè euidens est. non tamen Mathematicè Terram nec Diurno solùm, nec Diurno simul, & Annuo motu moueri.

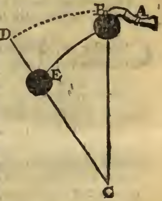
COnstat ex dictis à numero 49. ad 67. inclusiuè eandem euidentiam habet Argumentum P. Francisci Mariç Grimaldi quo Physicè euicit fore, vt globus bombardicus explosus recta horizontaliter Meridiem versus, aut Septentrionem, percuteret scopum obliquè: cùm nunc percutiat directè. Impossibile enim est naturaliter idem mobile, & vnicum absque motu alterius mobilis, moueri continuè per diuersas lineas: proinde impetus impressus ab exhalatione ignea, & virtus motiua globi Orientem versus conspirarent in vnicam lineam curuam, & obliquam, & globus, aut perforaret scopum obliquè, aut obliquè frangeret, aut reflexione obliqua resiliret. Sed qui Grauia descensura simul per viam obliquam realiter, & per eandem perpendicularem recta imaginantur: in hoc quoq; casu putant globum bombardicum, non solo obliquo tramite, sed recto quoque iturum, ac percussurum: & sic eludere conantur vim argumenti. Exemplum verò bombardico globo exploso versus meridiem à bombarda supra nauim velocissimè currente Orientem versus, & recto ictu percutiente, non habet paritatem nisi nauis tantum, ac tam præualentem impetum imprimat globo, quantum interna facultas diurni motus imprimeret globo bombardico. Tunc autem dico fore, vt percussio esset obliqua, neque oportet sibi fingere oppositum, sine accurato experimento, si tamen est possibile, vt nauis intra duo Secunda horaria tam velociter currat, quam Tellus diurna vertigine, qua in Aequatore transiret pedes 3400. seu passus 580.

Obiectiones pleræque solubiles sunt ex dictis à num. 49. ad 67. placet tamen quibusdam alijs respondere.

Obiectiones Reliquæ dissoluuntur.

68 Si posito Telluris motu Grauia descenderent per viam obliquã, & simul per eandem perpendicularem versus centrum Terræ, physico ac reali motu, conficerentque in ea spatia proportionalia quadratis temporum; percussiones fierent, sicut factas esse certis experimentis constat; atque adeo Argumentum num. 57. propositum non esset Physicomathematicè euidens. Sed posito Telluris motu Grauia sic descenderent; quia haberent duplicem

virtutem locomotiuam, vnam motiuam antrorſum, & obliquè verſus Orientem; alteram nempe Grauitatem motiuam deorſum per eandem perpendicularem, quæ mouent graue ſicut in adiecto ſchemate. manus A. moueret Globum B. perforatum & inſertum ferreo filo inflexibili BC. affixo in puncto C. ita vt hoc manente poſſet filum circumduci verſus D C. ſi ita illud verſus CD. impelleret, vt ſimul deorſum per filum idem, globum ageret, quando enim filum ex BC. perductum eſſet in CD. iam globus B. reperiretur in E. & ita per lineam BE. delatus eſſet, vt ſimul phyſicè ac realiter pertrāſiſſet fili partē DE. Nec intereſt vtrū vis motiua ſit intrinſeca, an extrinſeca, imò id magis verificari poſset de vi duplici intrinſeca.

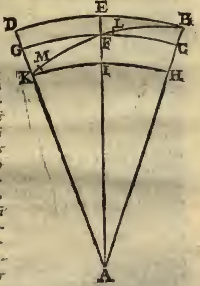


Reſpondeo data *Maiore* negando *Minorem*, cuius probatio multipliciter infirma eſt, tum quia ſupponit Grauia deſcenſura non obſtante prædominio virtutis circumlatiuæ ſupra Grauitatem aut deſcenſura ſtatim, quod eſset contra rationabilem conformitatem effectus cum ſua cauſa, vt dictum fuit num. 64.

Tum quia ſupponit Grauia deſcenſura per eandem apparenter lineam perpendicularem, & non potius multis centenarijs pedum Occidentem verſus, quod eſset conſentaneum fini à natura Grauium per ſe intento iuxta dicta num. 65. Tum præcipuè quia ſupponit fortiorem virtutem locomotiuam in Grauibus nempe motiuam circulariter à minore, quæ eſt grauitas, modificandam, ne per eundum circulum moueret; minorem autem maiori præualituram omnino, & motum ſuum perfectum per eandem perpendicularem operaturam, quod eſt contra rationem, & contra inductionem factam in alijs mobilibus corporibus, in quibus virtutes motiuæ in diuerſas mundi plagas ita conciliantur, vt conſpirent in vnicum motum continuum ex parte, non ex toto reſpondentem ſingulis virtutibus. Sic Planetæ ab Apogeo ad Perigeum, ſic volucres tranſuerſali volatu ſurſum, aut deorſum volitant, ſic flumina deſcendunt per alueos ſuos; ſic fulmina, & quandoque grandines obliquè cadunt in Terram, & ſic de cœteris, verſus duas mundi plagas continuè motis: Vnde phyſicè eſt euidens vnicum idem mobile non poſse mouere totum ſe, aut eandem ſui particulam naturaliter in diuerſas mundi plagas continuò motu; Exemplum autem de Globo per filum ferreum

reum deorsum acto ab eadem manu, quæ interim circumducat filum ferreum, claudicat, quia in eo sunt duo corpora mobilia, distincta realiter, quæ mouentur, imò tria, videlicet globus, filũ ferreum, & manus. In casu autem grauium esset vnicum mobile, in quo si alterutra vis motiua prævalitura esset; deberet prævalere vis motiua versus Orientem; Si autem neutra prævaleret, motus fieret per vnicam transuersalem, loquendo physicè & iuxta naturam mobilium. Nam Mathematicè ac Metaphysicè non negamus posse imaginatione concipi, imò per aliquam aliam virtutem fieri motum per eandem perpendicularem, quam Grauia non transferrent secũ realiter, & cuius ad motũ non mouerētur.

69 Obijcies secundo cum D. Io. Alphonso Borello de Vi Percussionis propos 58. pag. 111. sequi ex nostra sentētia validitates percussionum posse esse signum euidens nauis quiescentis, etiam quando nauis velocissimè transfertur. Quod vt melius intelligatur esto hic figura num. 55. exposita æquiualens figuræ à Borello adhibitæ, & vt pateat quam perperam repræsentet Lectori nostrum ratiocinium exscribamus fideliter eius verba. *In naui potest à summitate mali B. demitti corpus graue B. nedũ quando nauis in portu quiescit, sed etiam quando velocissimè excurrit per maris superficiem: & in primo casu graue B simpliciter descenderet per lineã BCH. perpendicularem ad horizontem HK. secundo verò casu efficeretur motus mixtus per lineã curuam BFK. Quando ergo dubitatur an nauis quiescat in portu vel velocissimè transferatur, tunc iuxta hanc sententiam validitas percussionis factæ à graui cadente è summitate mali, indicabit, & docebit, an nauis in portu quiescat, vel per maris superficiem spatietur, scilicet quotiescumque percussiones factæ à Graui B. cadente in C. & H. eandem proportionem habuerint, quam impetus simplicis descensus, hoc erit criterium, quo euidentia physicomathematica certissimè euincitur nauim non moueri, sed in eodem loco persistere.*



Respondeo negando ex nostra sententia sequi prædictum indiciũ, seu criterium euidens de quiete nauis, potius quàm motu, ob mani-

manifeſtam diſparitatem: Nam vt paritas eſſet inter motum nauis, & motum Telluris Copernicanum, oporteret vt graue B. moueretur velociſſimè verſus eandem partem, verſus quam nauis mouetur, & æquali velocitate, & vt vi huius motus, impediretur, aut modificaretur motus grauis deorſum, ne deſcenderet per eandem perpendicularem BCH. in ſpatio Mundano, ſed ex duplici vi contemperata deſcēderet per ſolam tranſuerſalem BFK. tali vniformitate, vt æquali tempore tanta eſſet phyſica linea pertranſita FK. quanta BF. atque adeo non acquiſiuiſſet maiorē impetum percutiendi in K. quàm in F. Hac enim proprietate in Graui B. ſuppoſita, ſequeretur, percuſſionem non fore validiorē in H translato ad K. quàm in C. translato ad F. quod ſi maior percuſſio obſeruaretur in H. quàm in C. tunc eſſet indicium, aut nauim quieſcere aut cum ea non moueri graue pari velocitate ac nauim verſus eandem regionem, ſed ſimplici motu perpendiculari moueri per BCH. ſed has proprietates non habent grauia reſpectiuè ad motum nauis, quas habere deberent grauia in hypotheſi Copernicana reſpectiuè ad motum Telluris. Proinde hinc ex validioribus percuſſionibus ſenſu manifeſtis, inde ex impoſſibilitate validioris percuſſionis ex altiore loco, quæ ſequeretur ex motu Telluris facto per ſolam viam tranſuerſalē BFK. bene & euidenter infertur Telluris quies; eſto ex percuſſione validiori grauis ex ſummitate nauis dimiſſi, nō bene inferatur quies nauis. Perperam itaque ac Paralogiſticè D. Borellus ex noſtra ſententia pag. 112 infert hanc conſequentiam. *Quapropter quotieſcunque graue à ſummitate mali B. efficiet percuſſiones in C. & H. æquè validas ac ſunt impetus eorundem deſcenſuum, habebimus euidentiam phyſicomathematicam; quòd nauis non excurrit per maris ſuperficiem ſed omnino in portu ſiſtitur, & quieſcit.* Iterum enim negatur conſequentia ob diſparitatem adductam.

70 Sed vrgebis experimentum, quod coràm ſe factum in triremi ſupra Sequanam multis cum teſtibus affirmat Petrus Gaſſendus Epiſtola 1. ad Petrū Puteanum de *Motu impreſſo à Motore Translato*. demiſſus enim ex ſummitate mali lapis quantumuis naui velociſsimè currente, decidere viſus eſt prope mali pedem per lineam parallelam malo, ita vt dimiſſus verſus proram non attingeretur à malo, dimiſſus autem ex parte puppis non deſereretur à malo; Quia ſcilicet manus impetum ſibi à communi motu nauis impreſſum, imprimebat lapidi. Interim tamen exiſtentibus in ripa, & non participantibus de motu nauis, apparebat lapidem ſuo deſcenſu deſcribere in ſpatio mundano, imo in aëre lineam

curuam

curuam,ergo in hoc casu lapis æquali velocitate,ac nauis mouebatur antrorsum,alioquin non cecidisset per lineam perpendicularem malo parallelam. Hoc posito sic licet argumentari. Potest lapis ex summitate mali nautici dimissus, moueri transuersaliter æquali velocitate ac nauis. & tamen in descensu apparenter perpendiculari tantam percussionem facere, quantam indidem dimissus faceret quiescente naui,& multo maiorem, quàm ex humiliore mali parte dimissus. Ergo & quodlibet Graue dimissum ex summitate Turris, posset moueri transuersaliter æquali velocitate, ac Tellus,& tamen in suo descensu,qui nobis vna translatis appareret perpendicularis, eandem percussionem facere, quam nos fieri experimur, stante vt supponimus Terra, & tanto maiorem,quanto ex altiore loco dimitteretur. Ergo ex percussionum diuersitate, & proprietatibus motus Diurni, vel Annui, Telluris, non infertur euidenter quies Telluris.

Respondeo distinguendo Antecedens,illudque concedendo si motus nauis impressus mediante manu lapidi non præualeat impetui à grauitate producto, sed respectu huius, sit exiguus,aut per curuam lineam in spatio mundano descriptam lapis non feratur vniformitate motus,sed per eam realiter acceleretur tantundem ferè quantum acceleraretur in perpendiculari stante naui. Secùs autem nego antecedens. Nam si præualeat impetus à naui impressus, & adeo, vt per curuam viam lapis ab initio ad finem casus vniformiter deferatur, non efficiet tantam percussionem, quantam si nauis staret;nec tanto maiorem ex summitate dimissus quàm ex humiliori parte mali. Neque hoc aut contrarium expertum se dicit ibi Gassendus. Quem tamen miror ibidem tam asseueranter, & toties dixisse pilam sursum perpendiculariter proiectam ab homine curru velocissimè delato, relapsuram intra currum,imò in manum proijcientis. Quandoquidem in experimentis Academiæ Florentinæ, sub protectione Sereniss. Principis Leopoldi, qui pro sua in me singulari munificentia eorum volumen dono ad me misit, pagina CCL. lego bombardulam erectam fuisse perpendiculariter supra currum sex equis raptatum, explosumque ferreum globum libralem, priùs quidem stante curru,& tunc globum recidisse circa os bombardulæ, postea raptato velocissimè curru,incitatisque equis supra planitiem æqualissimam, postquam currus transierat cubitos 64. relapsum fuisse globum rectà extra currum procul à bombardula cubitis circiter 4.idque iteratis sæpius explosionibus euenisse. At adhibita magna balista globum plumbeum teruncialem, post

emen-

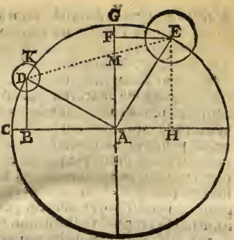
emenſos à curru cubitos 68. recidiſse retro longè à curru cubitos 6. globum autem argillaceum poſt curſum cubitorum centum, recidiſse retro procul à curru cubitis 17 $\frac{1}{2}$. vnde aliqui in Galilæi opinione confirmati ſunt, aëris reſiſtentiam non parum detrahere velocitati grauium in deſcenſu, & plus reſiſtere minus grauibus. Viderint ergo Gaſsendi Sectatores, quomodo eius aſſerta quoad hoc conſiſtere poſſint cum experimentis tam accuratè & circumſpectè factis.

70 Tandem poſset quis ita ratiocinari. Non eſt impoſſibile accelerationem illam realem quam numero 41. in motu diurno, & num. 45. in motu Annuo deprehendimus, licet modicam ſufficientem eſse ad efficiendam diuerſitatem illam percuſſionum, quam experti ſumus, eſto ſi Terra ſtaret, longè maiorem diuerſitatem percuſſionum experturi eſsemus, grauitate tunc nihil impedita, aut modificata à motu circulari. Ergo ex diuerſitate percuſſionum nunc nobis comperta, & ex modica acceleratione in hypotheſi motus Telluris reperta, non infertur euidenter falſitas huius hypotheſeos, & quies Telluris. Reſpondeo concedendo *Antecedens*, & Conſequentiam de ratiocinio *Mathematico*, aut *Metaphyſico*. Non poteſt enim Mathematicè conuinci talis impoſſibilitas. Sed nego vtrumque de ratiocinio, & iudicio *Phyſico* fundato in experimentis per ſenſationes factis, quibus inductione ſufficienti conſtat, nunquam cœteris paribus fieri validiorem percuſſionem, quin præceſserit maior velocitas, & impetus proportionatus exceſsui percuſſionis. Nam ſi quis neglecto experimento ſenſuum dicat poſſibile eſse, vt adiuncta vna ouicula duobus equis quadruplo maius onus, aut quadruplo maiori velocitate illud trahant, Mathematicè conuinci non poterit; & tamen phyſicis experimentis repugnabit. Et eadem reſponſio valet pro aliquibus alijs argumentis à nobis adductis lib. 9. Almageſti Noui contra motum Terræ.

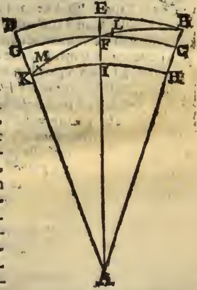
71 Poſtquam P. Ioſeph Ferronius in Matheſi vniuerſaliter ac profundè doctus, legit meam hanc Apologiam, ſcripto mihi tradidit ſequentem obiectionem, non aſſerendo, ſed dubium proponendo, & eius ſolutionem à me deſiderando: Verba eius ſunt infraſcripta:

Legi maxima animi mei voluptate argumentum phyſicomathematicè euidens R. V. quod mihi videtur ad omnem geometricam & phyſicam actiuiam euidentiſſimum. Occurrit tamen exigua difficultas animo ſubmouenda, circa ſolutionem quintæ rationis num. 54. propoſitæ, quæ ratio erat huiuſmodi. Diſtantia, & re-

& recessus grauium descendentium à termino à quo, & accessus ad centrum Terræ, quod est terminus ad quem, mensurantur in sola linea perpendiculari ad horizontem, vt in figura num. 49. explicatur. Ergo graue per eam perpendicularem accedit ad centrum Terræ. Responsum est, concedendo antecedens de distantia, negando de accessu quatenus hoc nomen supra distantiam minorem significat motum localem. Contra distinctionem videtur esse experimentum mechanicum, fundatum in illo vniuersali principio mechanicarum motionum, quod nimirum potentia minor præualens ponderi absolutè maiori per machinam, velocius mouetur pondere, ita vt sit maior proportio velocitatis potentiæ ad velocitatem ponderis, quam sit reciprocè grauitatis ponderis ad grauitatem potentiæ. Hinc si in machina, maior sit proportio velocitatum, quam potentiarum reciproca, potentia minor præualebit maiori. Imò, vt obseruat P. Honoratus Fabri in libris de motu, qua proportione imminues motum ponderis, infra motum potentiæ, vel augebis velocitatem potentiæ supra velocitatem ponderis, eadem proportione maius pondus mouebis. Ex hoc quoque principio ratio redditur æquilibrij à Galilæo, in libro de Insidentibus humido scripto Italicè. *Pesi assolutamente disuguali, alternatamente si contrapesano, e si rendano di momento vguali, ogni volta che le loro grauità con proportione contraria rispondono alle velocità de lor moti; cioè che quanto l'vno è men graue dell'altro, tanto sij in constitutione di muouersi più velocemente di quello.*



Quo principio ſuppoſito. Sit norma rigida DAE. æqualiumbrachiorum, verſatilis circa centrum A, è cuius extremis D, & E, demittantur perpendiculares D.B. EH. quæ menſurabunt diſtantiam grauium à cẽtro motus: ſi enim fiat, vt BA. ad AH. ita reciprocè pondus D. fiat æquilibrium per 6. & 7. æquiponderantium Archimedis; & ſi graui D. addatur granum K. deſcendet D. pondus minus in C, & E. pondus maius aſcendet in G, & ita minus pondus ratione machinæ præualebit maiori: ergo ex ſupra allato principio, pondus D. mouebitur velocius, quã pondus E, velocitate reciproca grauitatibus; neque enim poteſt potentia minor præualere maiori per machinam, niſi ſit illa velocior. Atquì pondus D. non mouetur velocius quam E, penes arcum DC, vt potè æqualem arcui GE, ergo iſta velocitas eſt æſtimanda, penes perpendicularem DB, ita vt velocitas D. ad E. ſit vt DB. ad GF. ergo perpendiculares ſunt menſura velocitatum, etiam ſi grauia per eas non incedant, ergo etiam licet graue in primo ſecundo horario incedat per curuam BF. & in poſteriori ſecundo horario per curuam F.K, quæ curuæ ſint phyſicè æquales, adhuc poterit eſſe, tanto velocior deſcenſus per FK, quam per BF, quanto perpendicularis F. I. eſt maior perpendiculari C B. plane ſicut in figura normæ mechanicæ, licet grauia D, & E, eodem tempore moueantur per arcus æquales



les DC. GE, tamen motus grauis descendentis ex D, in C, est tanto velocior motu grauis ascendentis ex E, in G, quanto perpendicularis DB. maior est perpendiculari GF. Proposui, hanc obiectionem Excellentissimo Domino Doctori Geminiano Montanario, visa est illi solutione digna quam à nullo melius, quam à R.V. præstolari licet.

72 Respondeo primo, *axioma illud mechanicum potentia minor præualens ponderi absolute maiori per machinam velocius mouetur*, non esse verum vniuersaliter, nisi sub intelligatur duplex limitatio. Prima est, quod potentia minor à centro circa quod moueri debet, physico, ac reali motu, magis distet quam pondus maius, ideoque suo reali motu possit describere arcum similem quidem arcui descripto à maiori pondere, sed maiorem eodem tempore, adeoque velocius moueri velocitate realis motus: vt euenit in omnibus machinis stateræ aut vectis vim habentibus. Sic in præmissa figura si in vecte ABC. centrum motus sit in B. & pondus maius in C. pondus autem minus, aut potentia minor in A. poterit hæc præualere circa B. eodem tempore describere, suo reali motu, arcum maiorem, quam describatur à pondere C. At si pondus & potentia, per talem machinam constituantur in distantia æquali à centro sui motus, & ita rigidè ac firmiter compacta, vt tam pondus maius, quam potentia minor, cogantur moueri eodem tempore per eiusdem circuli peripheriam, vt potè ex eodem centro descripti, axioma illud huic casui applicari non potest: neque vt euadat vniuersalissimum, quærenda est alia via, per quam potentia minor non moueatur realiter; velocitas enim vera est proprietas veri, ac realis motus, à vero ac reali impetu causati: Et axioma illud de tali velocitate intelligendum est, vt potentia minor quando mouetur deorsum, præualeat ponderi maiori sursum eleuato, præualeat inquam, vi impetus sui, sed aliunde adiuti ad præualendum, cuiusmodi est adiumentum vectis &c.

Secunda limitatio est, quod potentia minor aliundè non compensetur, ac iuuetur, nec æquiualeat potentiæ maiori, vi cuius æquiualeat maiori velocitati atque adeo moueatur velocius, non formaliter, sed æquiualenter. In casu autem proposito si collocetur norma rigida DAE. cum ponderibus D. & E. in plano verticali, ita vt figuræ DAE. potentialiter triangularis, centrum grauitatis sit in perpendiculari AG & maior pars figuræ nempè segmentum AMD. cum pondere D. æquiponderet segmento minori AME. vna cum maiori pondere E. sumpto,

N 2 tunc

tunc poterit fieri æquilibrium, & addito minimo pondere K. fieri motus deorſum, vi potentiæ æquiualenter maioris, ſeu cum æquiualentia velocitatis.

Reſpondeo ſecundo, non minorem imò potiſſimam eſſe difficultatem in reddenda ratione à priori, ob quam in caſu normæ rigidæ, potentia minor D. poſſit æquiualere maiori ponderi E, & efficere æquilibrium, quā hac ratione reperta, reddere rationem ob quam, addito minimo quouis pondere K, dimoueri poſſit ab æquilibrio & moueri localiter deorſum. At quando manet in æquilibrio & in quiete nullus eſt realis, & verus motus ipſius D. ergo nec velocitas vera, ac realis, quæ ſupponit verum realemque motum, ergo tunc nulla eſt velocitas maior potentiæ minoris, cui poſſit adſcribi vis æquiponderandi maiori ponderi: & in hoc caſu nullum habet caſum linea. D B. comparata cum F G, quia in ea nec motus fit nec menſura motus, ſi quidem ſtante æquilibrio nullus eſt motus actualis. Quamcunque autem rationem adduxerimus pro vi dicti æquilibrij, abſque reali motu, illa pariter militabit pro æquiualentia mera velocitatis, excluſa velocitate formaliter ſumpta. Vt nihil dicam de diſparitate caſuum: Nam caſus in obiectione propoſitus eſt de duobus grauibus, quorum minus graue vi machinæ vtrumque æqualiter in eodem circulo eodem tempore mouentis, at in caſu noſtro vnicum, & idem eſt mobile quod diuerſis temporibus æqualibus deberet moueri reali velocitatis incremento proportionato, & idoneo ad maiorem percuſſionem efficiendam, quando quidem cætera phyſicè paria ſunt.

CAPVT SEPTIMVM.

De Censuris contra Assertores motus Telluris latis in Sacra Congregatione Eminentiss. S. R. E. Cardinalium in tota Republica Christiana Generalium Inquisitorum à S. Sede Apostolica specialiter deputatorum.

74 NOn esset cur de his hoc loco mentionem facerem, si quidem abundè de his tractaui libro 9. Almagesti Noui sectione 4. à cap. 36. ad 40. & in Astronomia Reformata in secunda Appendice ad primum librum; nisi me ad id compellerent quędam dicta, & typis vulgata à R. P. F. Stephano de Angelis Mathematum professore in Gymnasio Patauino, & à D. Adriano Hosut in suis Obseruationibus Gallico idiomate in lucem editis, occasione censuræ latæ à Qualificatoribus d. S. Congregationis anno 1615. vt refertur in *Sententia in Galilæum, & Abiuratione eiusdem* ex qua hæc verba seligo. *Volens proinde hoc S. Tribunal prospicere inconuenientibus, ac damnis, quæ hinc prouenie bant & increbrescerent in perniciem S. Fidei. De mandato Domini Nostri, & Eminentissimorum DD. Cardinalium huius supremæ ac vniuersalis Inquisitionis à Qualificatoribus Theologis qualificatæ fuerunt duæ propositiones de stabilitate Solis, & de motu Terræ, vt infra.*

1 *Solem esse in centro Mundi, & immobilem motu locali, est propositio absurda, & falsa in Philosophia, & formaliter hæretica; quia est expressè contraria Sacræ Scripturæ.*

2 *Terram non esse centrum mundi nec immobilem, sed moueri motu etiam diurno, est item propositio absurda & falsa in Philosophia, & Theologicè considerata, ad minus erronea in fide.*

Sententia tamen in Galilæum, & Abiuratio Galilæi fuit anno 1633. die 22. Iunij. Duas prædictas censuras agnouit, & retulit R. P. Fr. Stephanus de Angelis in Primis super Argumento meo Considerationibus pag. 72. sed anno censuratum non apposito; deinde subiungit, Hæreticos posse opinari Sacram Congregationem permotam meis Argumentis Physicomathematicis contra motum Terræ, ad eas censuras deuenisse, & motum Terræ absurdum ac falsum in Philosophia dixisse, ideoque expedire, vt meorum Argumentorum insufficientia detegatur. Sed quomo-

do possunt Hæretici suspicari hoc; cum Censuræ illæ à S. Congregatione promanarint anno 1615. Ego autem mea Argumenta contra motum Terræ non promulgauerim nisi in Almagesto Nouo anno 1651. Oporteret sanè illos ingenti anachronismo annorum 36. peccare. Sed dimittamus hos prætextus; & audiamus potiùs D. Adrianum Hosout.

75 D. Adrianus Hosout in suis Obseruationibus pag. 49. refert P. Honorati Fabri Societatis Iesu Copernicanos alloquentis hæc verba: *Ex vestris, ijsque Coryphæis, non semel quæsitum est, vtrum aliquam haberent demonstrationem pro Terræ motu adstruendo: nunquam ausi sunt id asserere. Nihil igitur obstat, quin loca illa in sensu litterali Ecclesia intelligat, & intelligenda esse declaret, quamdiu nulla demonstratione contrarium euincitur: quæ si forte aliquando à vobis excogitetur (quod vix crediderim) in hoc casu nullo modo dubitabit Ecclesia declarare, loca illa in sensu figurato & improprio intelligenda esse, vt illud Poetæ: prouehimur portu, terræque vrbesque recedunt.* Hæc verba, ait D. Adrianus visa sunt multis difficilia, quasi verò possit Ecclesia declarare vno tempore sic intelligendam S. Scriptnram, & alio tempore aliter intelligendam; vnde colligit P. Fabrum existimasse Ecclesiam non decidisse hanc quæstionem absolutè, sed prouisionaliter, & sub illa conditione. *Quamdiu nulla demonostratione contrarium euincitur*: vt impediret scandala, quæ tunc temporis oriri poterant, ex nouitate doctrinæ. Proinde hortatur P. Fabrum, vt Romæ procuret libertatem Astronomis, & persuadeat Ecclesiæ prælatis hypothesim motus Terræ, *nec esse absurdam, nec falsam in Philosophia* nec vllum præiudicium afferre Fidei, ac Religioni, nec repugnare physicæ aut Astronomiæ. Quod confirmare nititur dicendo P. Ricciolium in suo longo tractatu de Systemate Terræ motæ, respondisse absurditatibus, & falsitatibus, quas Peripatetici allegarunt contra motum Terræ; meum verò argumentum sumptum ex diuersitate percussionum solui posse tribuendo diuersitatem illam differentiæ Inclinationum, quibus Grauia descenderent; & pag. 53 Concludit PP. Ricciolium, & Grimaldum existimasse ex nullo alio capite, motum Terræ absurdum esse, aut falsum in Philosophia. Denique obsoletum illud Copernicanorum recoquit, videlicet Sacræ Scripturæ intentionem non esse, docere nos res physicas, aut Astronomicas, ideoque in his materijs non adstringi nos ad eam intelligendam in sensu litterali; præsertim si pro motu Terræ excogitetur aliqua demonstratio non quidem *conuincens Metaphysicè, aut Mathematicè*,

matice, quæ deducat ad impossibile; talem enim demonstrationem non esse expectandam; sed quæ rationabiliter conuincat, cuiusmodi putat esse argumentum sumptum ex nuperrimo Cometa. Ita summatim ex Adriano, fusiùs ista explicante, quibus, vt & nos summatim respondeamus.

76 *Primò* dicimus, Ecclesiam per Summum Pontificem, non decidisse ex cathedra loca Sacræ Scripturæ de Telluris immobilitate & Solis motu, intelligenda esse ad litteram. Id enim si decidisset, certissimum esset, non posse excogitari vllam veram demonstrationem pro Terræ motu, Solisque immobilitate. Siquidem definitiones S. Sedis Apostolicæ immunes sunt ab errore tam speculatiuo, quàm practico, ob assistentiam diuinam à Christo promissã, absq; limitatione Petro, & successoribus eius, in ijs quæ aliquo modo concernunt Fidem ac Religionem Christianam, vt latè ostendimus in nostro Opere nuper edito de huius Immunitate; hanc autem quæstionem non spectare solum ad Physicam & Astronomiam, sed etiam ad Fidem, & Religionem infra ostendemus.

Secundò dicimus, Censuras contra Terræ motum afferentes, latas de mãdato Summi Pontificis à Qualificatoribus Theologis, approbatas fuisse à decem Eminent. Card. S. Congr. Inquis. & iterum à septem Cardinalibus sententiam ferentibus contra Galilæum, vt retulimus lib 9. Almag. Noui pag. 497 & 499. vbi notanda illa verba. *Inuocato igitur Sanctissimo nomine Domini nostri* IESV CHRISTI, *& ipsius gloriosissimæ Matris semper Virginis* MARIAE: *per hanc nostram definitiuam sententiam, quam sedendo pro tribunali, de Consilio & iudicio Reuerendorum Magistrorum Sacræ Theologiæ, & Iuris vtriusque Doctorum nostrorum Consultorum proferimus &c.* & post pauca. *Dicimus, pronunciamus, iudicamus, & declaramus Te Galilæum supradictum, ob ea quæ deducta sunt in processu Scripturæ, & quæ tu confessus es, vt supra, teipsum reddidisse huic S. Officio vehementer suspectum de hæresi, hoc est quod credideris, & tenueris doctrinam falsam, & contrariam sacris, ac diuinis Scripturis Solem videlicet esse centrum Orbis Terræ, & eum non moueri ab Oriente in Occidentem, & Terram moueri nec esse centrum Mundi.* Antea vero à S. Congregatione Indicis emanauerat Decretum, quo fuerunt prohibiti libri qui hunc Terræ motum & Solis quietem adstruebant: *Vt prorsus tolleretur tam perniciosa doctrina, neque vlteriùs serperet in graue detrimentum Catholicæ veritatis; & ea declarata fuit falsa, & omnino contraria Sacræ ac Diuinæ Scripturæ.* Quæ verba referuntur in sententia prædicta contra Galilæum.

Tertiò

Tertiò dicimus tam Eminentiſs. Cardinales, quàm Theologos Qualificatores S. Congr. Inquiſ. abſolutè, & non tantùm prouiſionaliter, ſeu pro tunc temporis, tuliſſe dictas cenſuras ſupponentes pro certo, nunquam poſse demonſtrari contrarium. Eſto facta ſuppoſitione demonſtrationis de motu Terræ, oppoſitum cenſere deberent alij Qualificatores eius demonſtrationis periti. Egò tamen pro ea indagine quam profeſsus ſum lib. 9. Almag. Noui ſect. 4. videor mihi poſse ſecuros reddere dictos Qualificatores, non poſse ſiue à motu Cometarum, ſiue aliunde deduci argumentum phyſicè nedum Mathematicè euidens pro motu Telluris; eſto enim aliqua phœnomena aliquorum imaginatione videantur congruentius explicari, attribuendo motum diurnum Terræ, alia tamen rationabilius ad captum humanum facilius explicantur, ſuppoſita Terræ immobilitate.

Quartò dicimus, primariam quidem intentionem Eminentiſs. Cardinalium S. Officij Inquiſitionis, & Qualificatorum eius fuiſse damnare opinionem de motu Terræ, & Solis quiete tanquam hæreticam, vt pote directè contrariam Sacræ Scripturæ ad litteram intelligendæ, vbi non eſt neceſſitas (ſicut non eſt in caſu noſtro) aliter eam interpretandi, id enim directè pertinet ad Officium S. Inquiſitionis deputatæ ad cauſas fidei, & hæreſeos diſcernendas. Nihilominus ſecundaria intentio Qualificatorum fuit anteuertere obiectionibus, quas quidem poſsent ex Philoſophia, vel Aſtronomia emendicare dicendo (ſicut nonnulli inſcitò plane diſcrimine de animæ rationalis immortalitate) iuxta lumen quidem ſupranaturale, & Sacram Scripturam Solem moueri, Terramque ſtare; at iuxta Philoſophiam, & lumen naturale Solem ſtare, Terramque moueri: Ne id igitur poſſet quis dicere, & Scripturæ contraponere philoſophiam, addiderunt eam opinionem abſurdam, & falſam eſse in philoſophia quoque, nempe in Phyſica, quæ nititur experimento ſenſuum in motu corporum dijudicando.

Quintò dicimus falſum eſse, Me aut P. Grimaldum exiſtimaſse opinionem de motu Terræ Soliſque quiete, non eſse abſurdam, & falſam in Philoſophia. Eſto enim multa contra illam argumenta oſtenderim, non habere tantam euidentiam, quantam eorum authores putabant, & quædam nata eſse ex imperfecta notitia hypotheſeos Copernicanæ; Alia tamen Argumenta contra Terræ motum Soliſque quietem partim phyſicè, partim phyſicomathematicè mihi euidentia protuli lib. 9. Almag. 9. ſect. 4. cap. 19. 20 21. 29. 30. Meum verò argumentum ex validitate

per-

percussionum, quæ sunt notabiliter maiores, quo Grauia ex notabiliter altiore loco dimittuntur, non posse solui ex diuersa inclinatione, vt putat D. Adrianus, ostendi supra num. 59.

Sextò dicimus, licet primaria intentio DEI, qui est author Sacræ Scripturæ, fuerit docere homines, quæ ad salutem æternam, atque adeo quæ ad Fidem, veramque Religionem, & mores veris Dei cultoribus conuenientes pertinent, & reuelare obscura ea mysteria quæ sunt per se de Fide, nec lumine naturali certò sciri possunt; multa tamen esse, quæ licet lumine naturali attingi possint, ex Sacra tamen Scriptura confirmari possunt, & euadere de Fide per accidens, quatenus reuelata obscure à Deo; cuius modi est Solis motus, & stabilitas Telluris, quæ ad Religionem pertinent ac Fidem Catholicam; quatenus Sacra Scriptura commendat in his diuinam potentiam, sapientiam, prouidentiam, nosque inuitat ad laudandum Deum tanquam authorem, & conditorem motus Solis, & stabilitatis Terræ, vel tanquam authorem miraculorum, quibus naturalis cursus Solis aliquando inhibitus est. Falsa autem esset & præpostera laus Dei, fundata in falsa stabilitate Terræ, & falso motu Solis. Non rescribo hic plurima loca Sacri textus, nec inanes solutiones Copernicanorum, quia id abundè præstiti lib. 9. Almag. Noui sect. 4. à cap. 36. ad 40. & iterum in Astronomia Reformata, in Appendice ad librum de Sole. Ex quibus constare potest, non solum Regulam generalem esse, vt Sacra Scriptura intelligatur in sensu litterali, quotiescunque nulla necessitas compellit ad sensum alienum aut figuratum, sed etiam ea loca, quibus Deus nobis reuelauit Solis motum, & Terræ stabilitatem, vnanimi consensu Patrum Sacrorumque interpretum ad literam intellecta fuisse, & ex Tridentino Concilio in professione Fidei, sic esse intelligenda. Neque his regulis obstat difficultas concipiendi mente, seu imaginandi Motum Telluris, & Solis quietem, ob quam difficultatem videatur Deus debuisse se accommodare captui populi, cui videtur Sol oriri, & occidere, Tellus autem stare. Multa enim alia captu difficiliora reuelauit, cuiusmodi est peccatum originale, sine actuali culpa posterorum Adæ, reddere posteros eius (excepta Deipara Virgine) peccatores, & filios iræ, item ob vnicum peccatum mortale damnatis ad Inferos nunquam Dei Misericordiam remissuram pœnam; item Mysteria Trinitatis, Incarnationis, Baptismi, Eucharistiæ &c. Deinde cum ex vna parte præuiderit Deus controuersiam hanc de Sole ac Terra excitandam, potueritque ita de his in Sacra Scriptura loqui, vt salua

veri-

veritate non deciperemur ex eius loquendi modo, & difficultatem imaginationis popularis aliquo indicio leuare, & tamen toties Solis motum, & stabilitatem Terræ nobis asseruerit, absque vllo indicio contrariæ hypotheseos, non est dicendum eum subticuisse veram hypothesim, eo quod vulgo difficilis creditu visa sit: præsertim cum docti viri facile possent persuadere imperitis Telluris motum, si illum Deus in Scripturis indicasset, & loco motus diurni Solis dixisset; Terram quotidie Dei præcepto verti & Soli obuiare, vt ab eius radijs illustretur successiuè. vicesque diei, & noctis suo motu peragat. Et quando CHRISTVS dixit: *Qui Solem suum oriri facit super bonos, & malos*; Si Sol non moueretur æquè facilè dicere potuit: *Qui Solis radios facit à Telluris habitatoribus bonis, & malis, participari.* Vel *Qui facit, vt habitatores Terræ boni & mali Telluris motu & Solis radijs fruantur.* Sed quid nos homunciones tentamus Deo formulas loquendi præscribere, aut ex nostro ingenio vel genio erga aliud Mundi Systema; recedere ab expressis diuini eloquij characteribus? At de his satis ad retundendum D. Adriani eiusque similium conatum.

FINIS.

Pag.	*Lin.*	*Errata*	*Corrige*
2	6	Eccenticorum	Eccentricorũ
5	12	Phylofophiæ	Philofophiæ
&	17		
5	10	Nafut	Hofut
7	16	accelerentur	accelerarẽtur
7	17	dum Graue	Graue
7	33	num.8.	pond 8.
7	36	nifi pedes	minus quàm pedes
18	28	medium , quid	medium quid
22	32	nominemus	nominamus
25	31	contractu	contactu
80	4	numerant	numerabat
30	10	digittorum	digitorum
42	16	idem quem	idemque
47	6	fpecialem	Spiralem
68	13	motu 3.	motu.3.
70	6	acta	actù
70	20	eo	&
71	42	proprium	proprium.
73	5	concurret	concurrent
74	5	incidere	incedere
74	29	Quoniã fint	Quoniã funt
76	4	pecuſſiones	percuſſiones
78	33	æqualis;Ferè	æqualis ferè
82	8	poſſet	poſſit
84	14	impetu à quo	impetu,quo
86	28	acquam	aquam
87	33	abfuit	abfuit
87	34	arcus	arcum
88	16	contra mõtes	intra montes
88	17	quia	quin
91	7	inclufiuè ean-dem	inclufiuè.Ean-dem
101	22	*increbrefce-aant*	*increbrefce-bant.*